

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Робочий зошит

з нарисної геометрії

(для самостійної роботи та виконання практичних завдань)

Харків ХНАМГ 2007

Робочий зошит з нарисної геометрії для самостійної роботи та виконання практичних завдань (для студентів 1 курсу денної форми навчання бакалаврів за напрямками підготовки 0921» Будівництво», 0922 «Електромеханіка», 0906» Електротехніка», 1004 «Транспортні технології», 0708 «Екологія»). Укладачі: Киркач Т.Є., Мандріченко О.Є.
– Харків: ХНАМГ, 2007. – 75с.

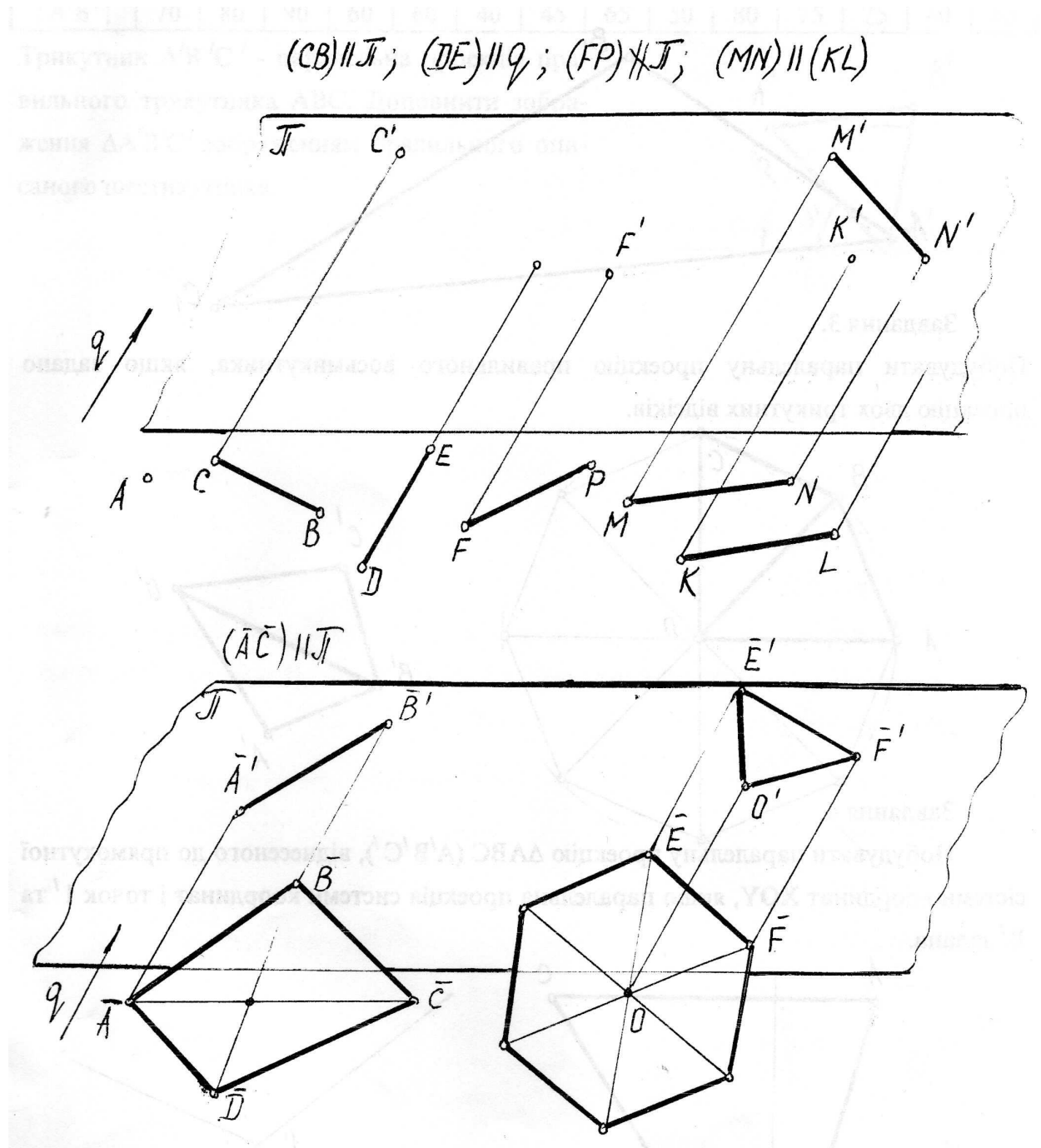
Укладачі: Т.Є. Киркач.,
О.Є.Мандріченко

Рецензент: Г.Д. Галкіна .

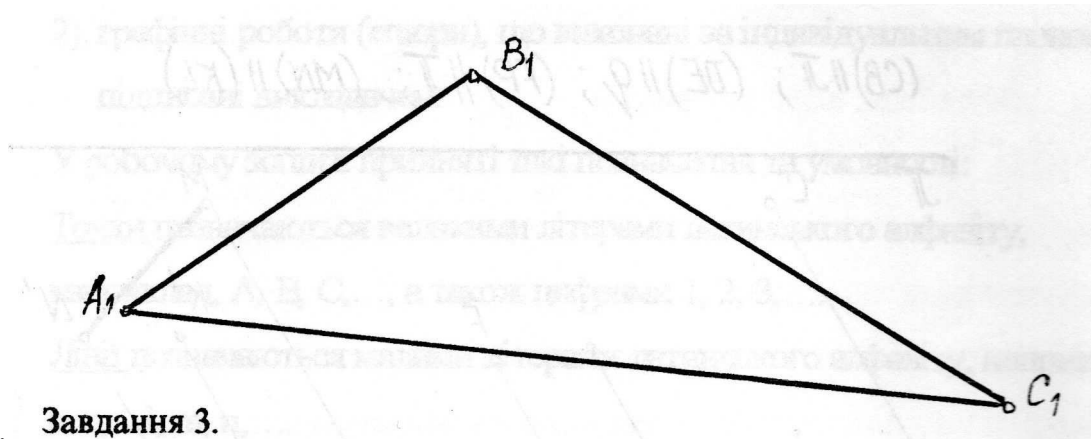
Рекомендовано кафедрою інженерної та комп'ютерної графіки,
протокол № 10 від р.

Властивості паралельного проєціювання

Задача 1. Побудувати паралельні проєкції заданих геометричних образів, прийнявши q за напрямок проєціювання.

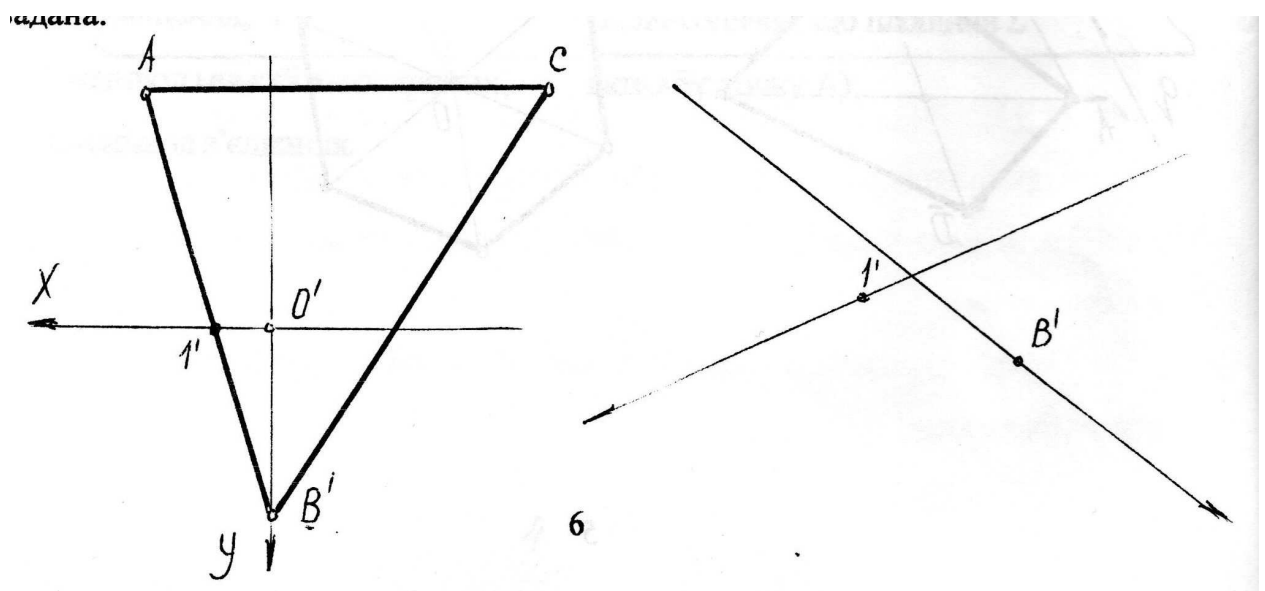


Задача 2. Трикутник $A_1B_1C_1$ - паралельна проекція правильного трикутника. Побудувати проекцію правильного вписаного шестикутника, вибрав за його діагоналі бісектриси кутів



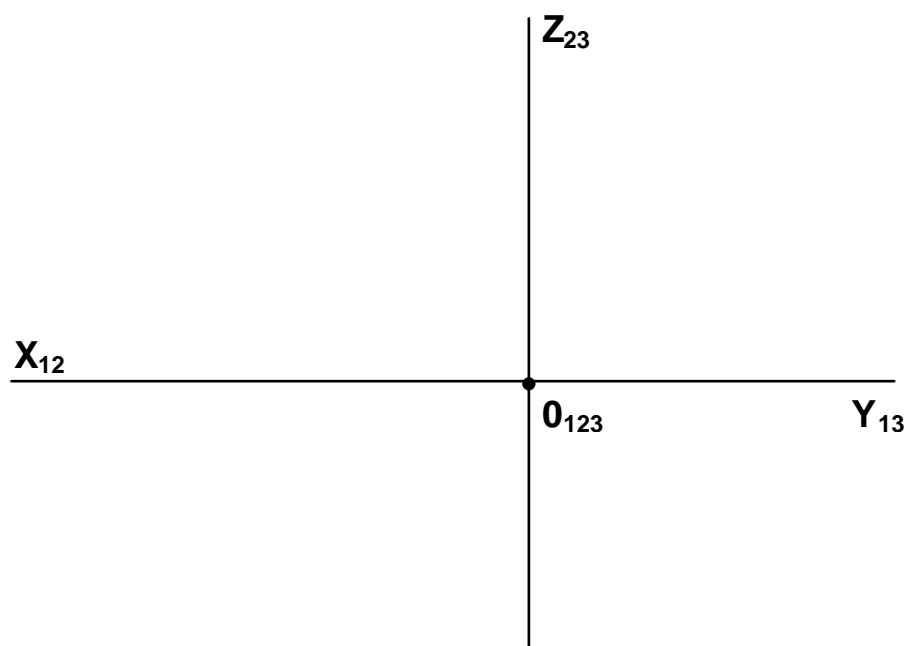
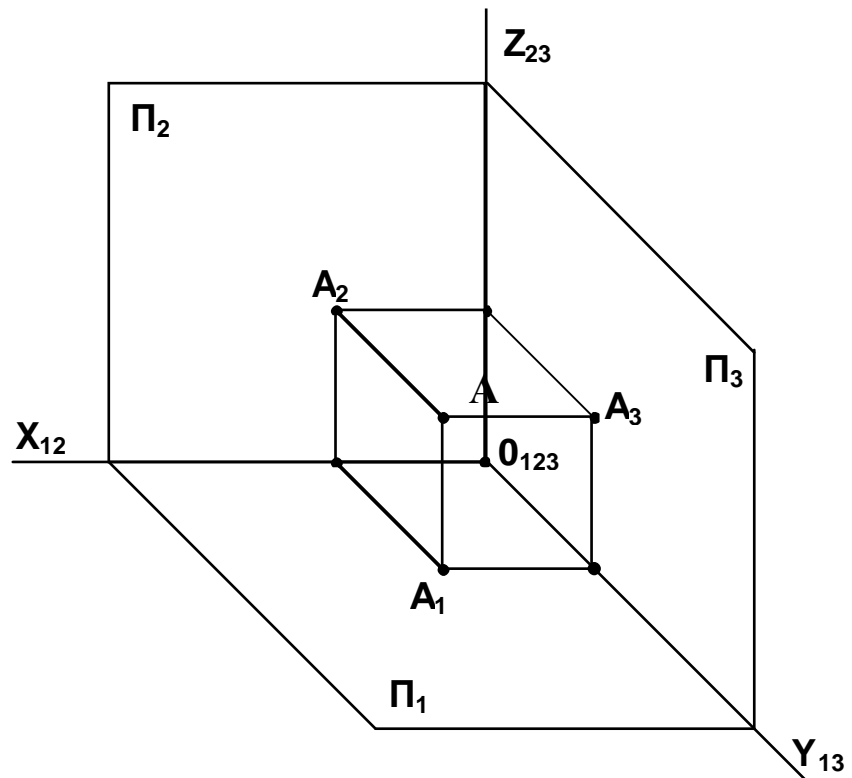
Завдання 3.

Задача 3. Побудувати паралельну проекцію $\triangle ABC$ ($A' B' C'$), віднесеного до прямокутної системи координат XYZ , якщо паралельна проекція системи координат та точок



КОМПЛЕКСНЕ КРЕСЛЕННЯ ТОЧКИ

Задача 4. Побудувати трикартинне комплексне креслення (КК) точки **A**, записавши координати з рисунка **A** (, ,).



Задача 5. По заданим в табл. 1 координатам побудувати наочне зображення точок А, В, С і D та епюри цих точок.

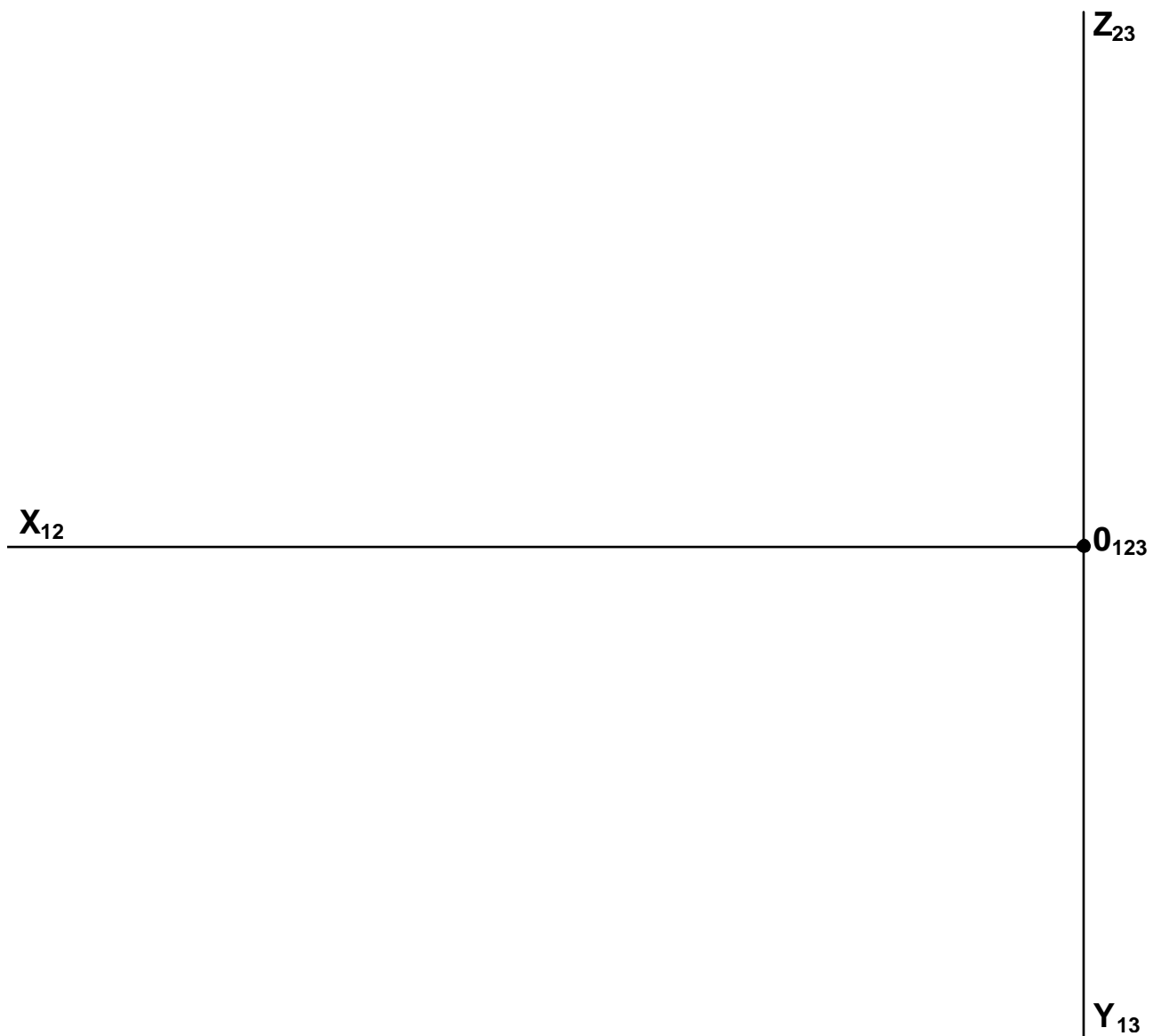
Таблиця 1. – Координати точок

№ вар.	А			В			С			D		
	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
1.	10	20	30	0	20	30	25	0	15	20	40	0
2.	30	20	15	20	30	0	0	30	40	40	0	35
3.	15	30	40	30	0	20	30	20	0	0	30	15
4.	40	30	20	0	30	40	20	0	35	15	20	0
5.	35	40	15	40	0	20	0	40	20	40	20	0
6.	20	30	15	30	40	0	15	0	35	0	40	30
7.	35	20	10	0	25	40	10	40	0	25	0	30
8.	30	40	15	35	0	15	0	20	30	35	20	0
9.	45	30	30	15	30	0	15	0	20	0	40	20
10.	20	40	30	0	40	30	40	30	0	10	0	30
11.	15	20	30	25	0	30	0	40	15	25	15	0
12.	30	30	40	30	15	0	35	0	25	0	30	20
13.	25	30	35	0	25	15	15	40	0	20	0	30
14.	10	30	45	15	0	30	0	20	10	30	40	0
15.	25	20	35	35	40	0	30	0	10	0	40	15
16.	35	40	20	0	25	30	25	40	0	35	0	10
17.	15	30	15	10	0	40	0	30	15	10	20	0
18.	20	10	30	15	20	0	20	0	10	0	25	10

Задача 6. Побудувати двокартинне комплексне креслення точок і визначити в яких чвертях та площинах вони розташовані

A (25 ; 10 ; 30)
 B (35 ; 25 ; 60)
 E (55 ; 0 ; -30)
 F (65 ; -35 ; 15)
 L (95 ; 0 ; 0)
 O (130 ; -30 ; -15)

C (10 ; 35 ; 45)
 D (45 ; 35 ; 20)
 K (80 ; -15 ; 50)
 M (105 ; -25 ; -10)
 N (120 ; -40 ; 0)
 P (135 ; 55 ; -20)
 S (85 ; 10 ; -30)



Задача 7. Побудувати на трикартинному КК точки і визначити в яких октантах простору вони розташовані

A (10; 30; 20)

B (20; 15; -40)

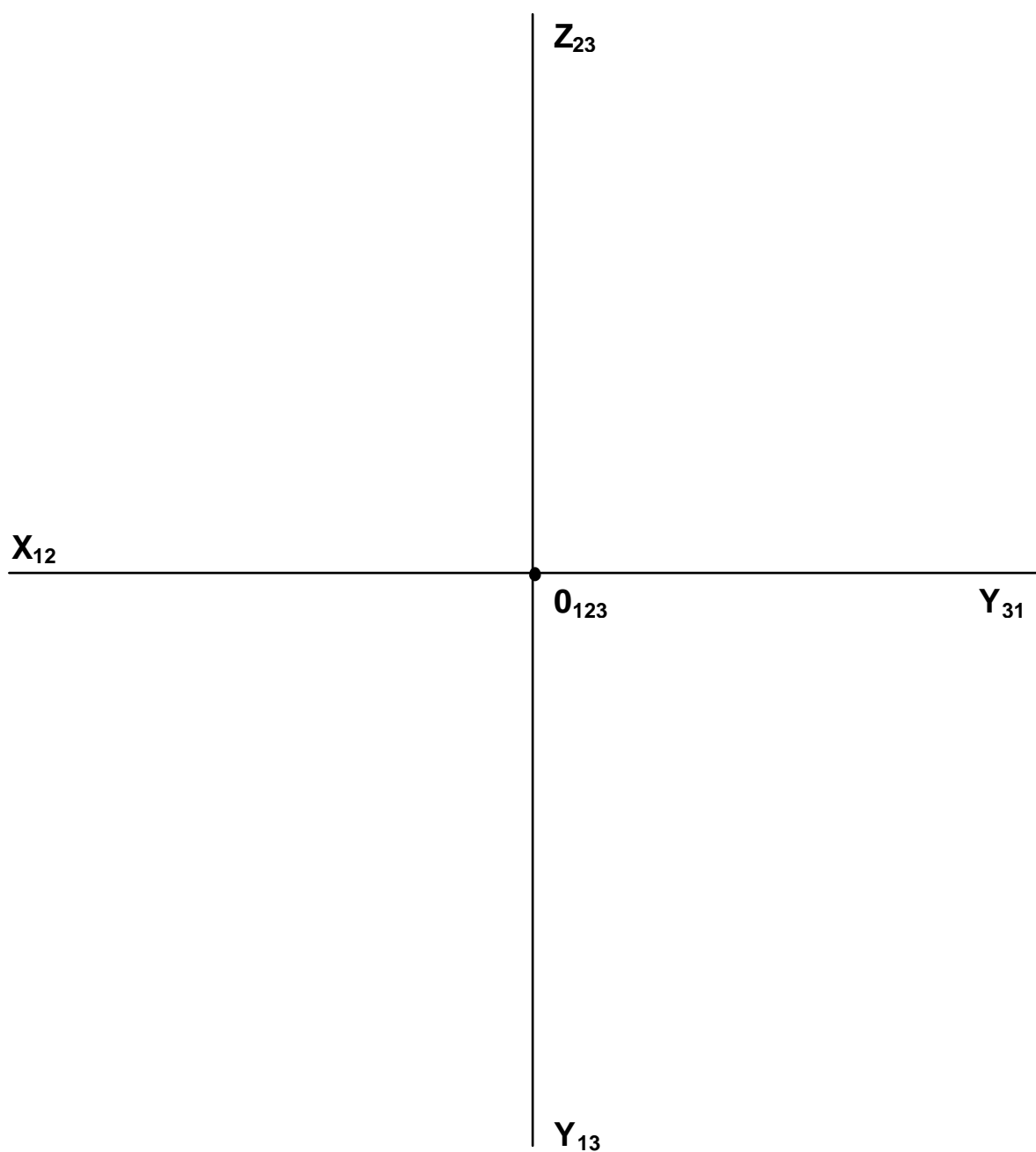
C (50; -15; 25)

D (-50; 20; 30)

E (-40; 10; -50)

F (30; -25; -10)

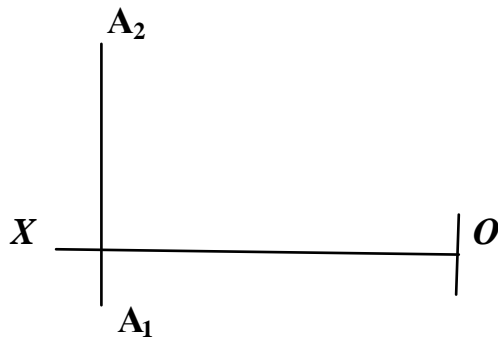
G (-60; -30; 40)



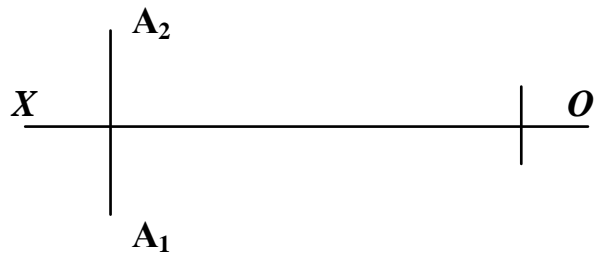
КОМПЛЕКСНЕ КРЕСЛЕННЯ ПРЯМИХ

Задача 8. В заданій на кресленні точці А побудувати проекції відрізка прямої АВ за умови:

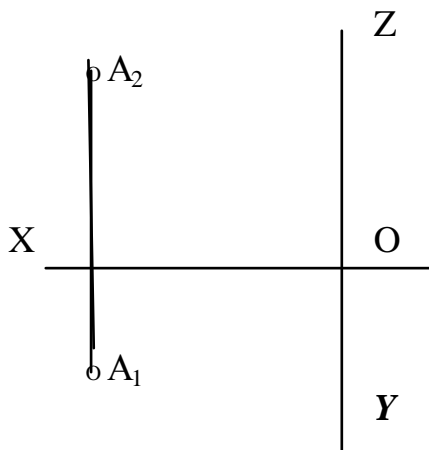
а) відрізок АВ- горизонталь, її кут нахилу до площини Π_2 складає 45° , а довжина 50 мм.



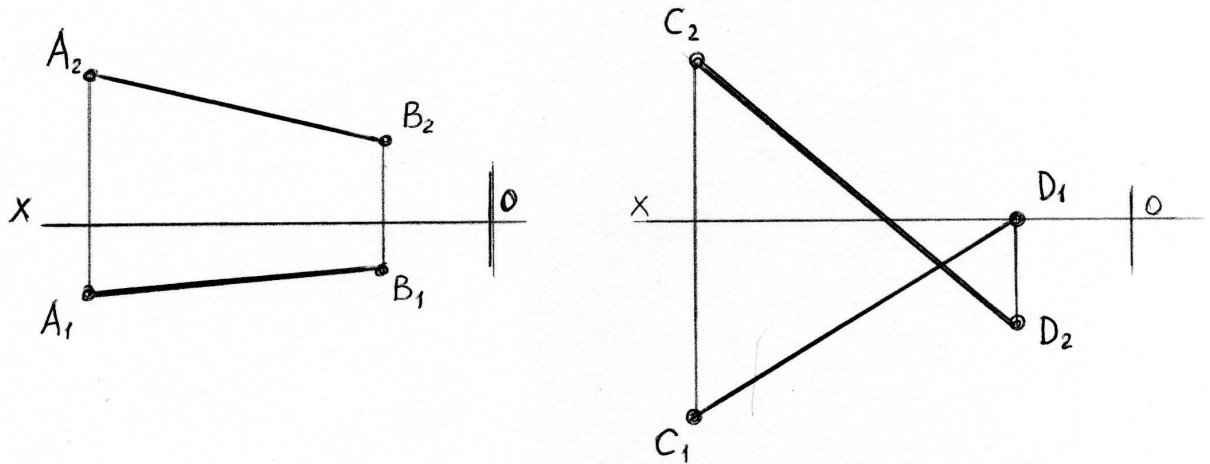
б) відрізок АВ- фронталь її кут нахилу до площини Π_1 складає 30° , а довжина 30 мм.



с) відрізок АВ- профільна пряма, кут нахилу до площини Π_2 складає 60° , а її довжина 40 мм.



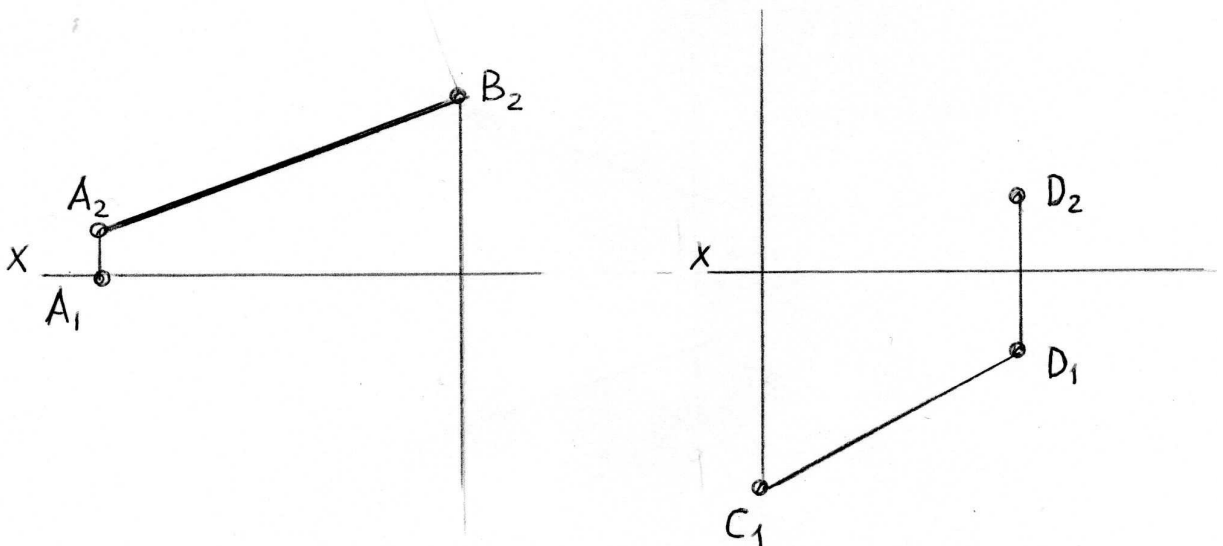
Задача 9. Методом прямокутного трикутника визначити дійсну довжину відрізків прямих та кути їх нахилу до площин проєкцій Π_1 та Π_2 .



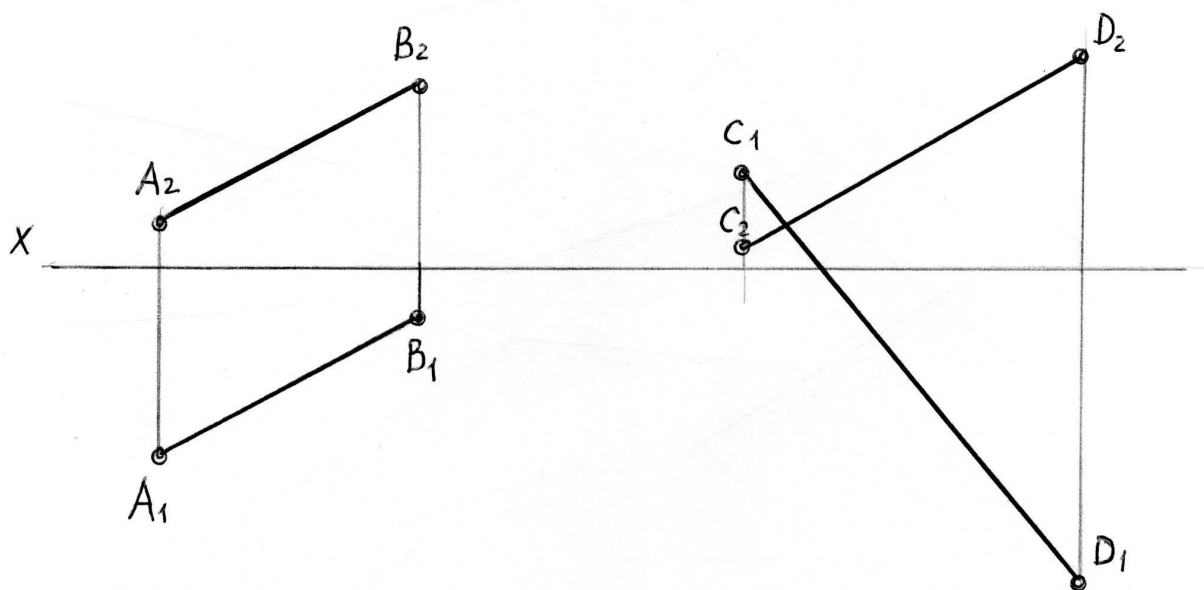
Задача 10. Побудувати проєкцію прямої, якої не вистачає, якщо:

а) відрізок AB має кут нахилу до площини Π_2 - 30° .

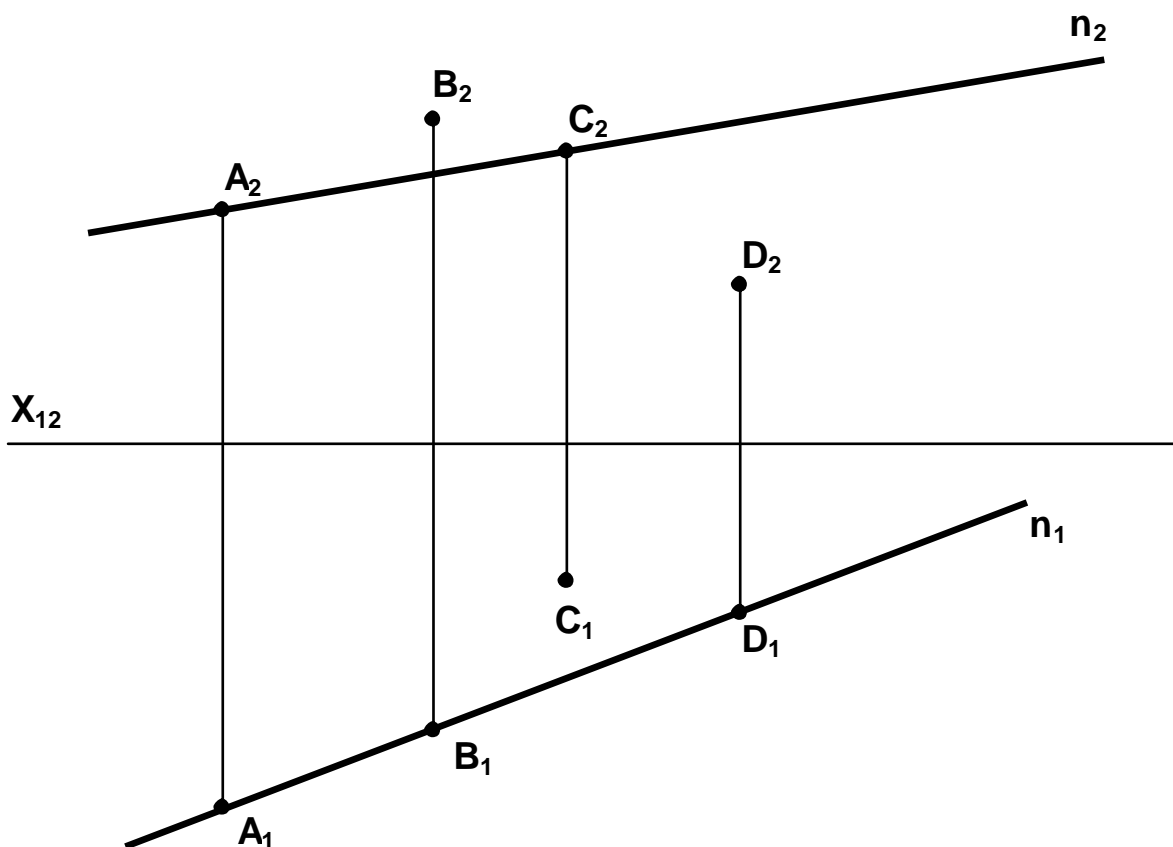
в) відрізок CD має дійсну довжину 55 мм.



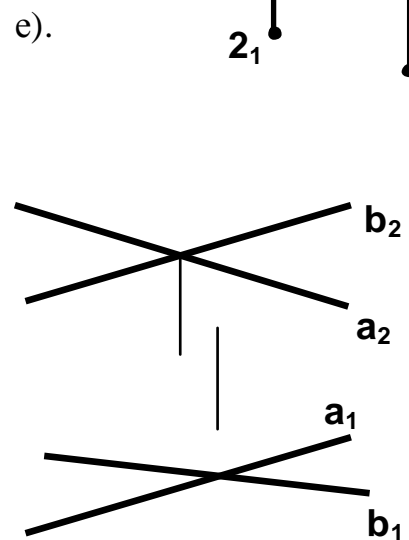
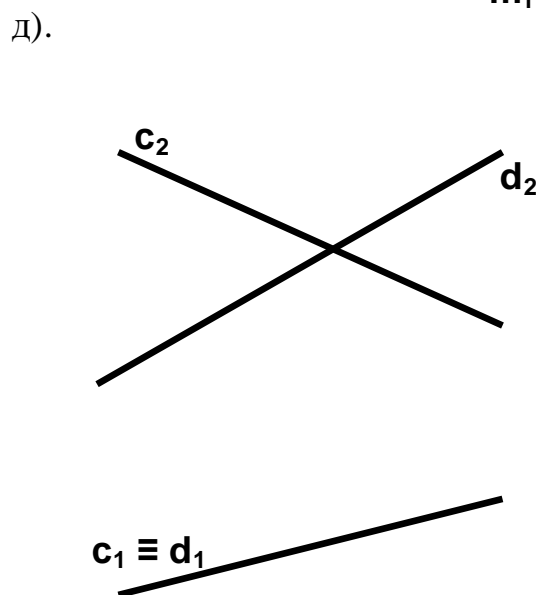
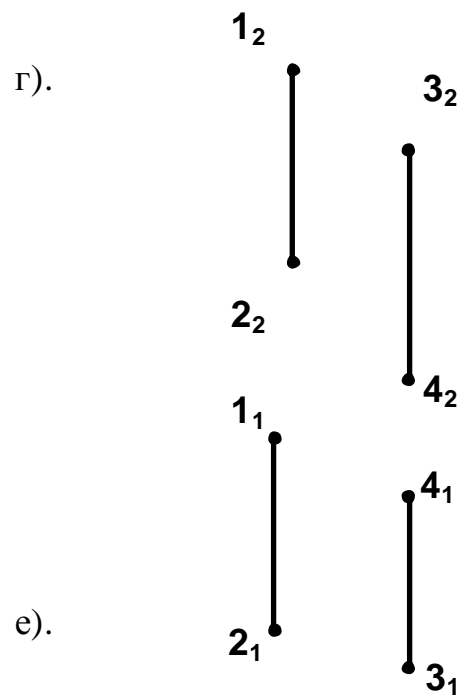
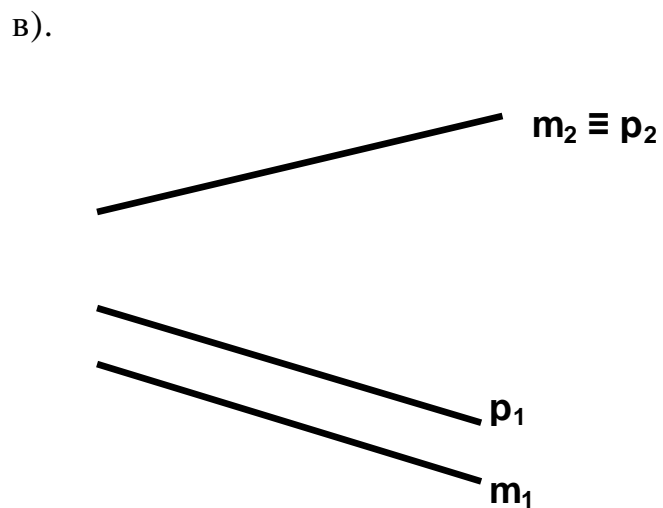
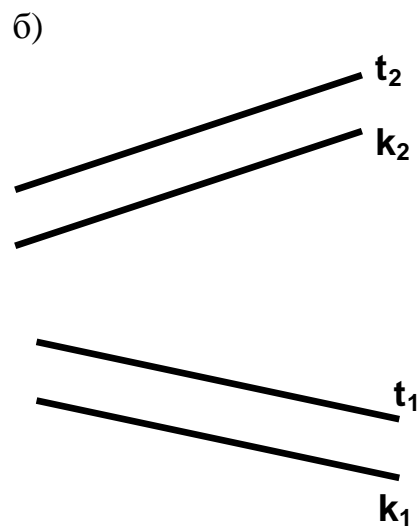
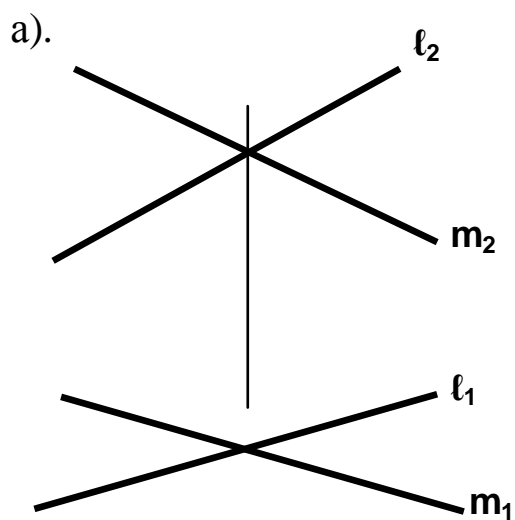
Задача 11. Побудувати сліди прямих на кресленні та визначити крізь які чверті простору проходять ці прямі.



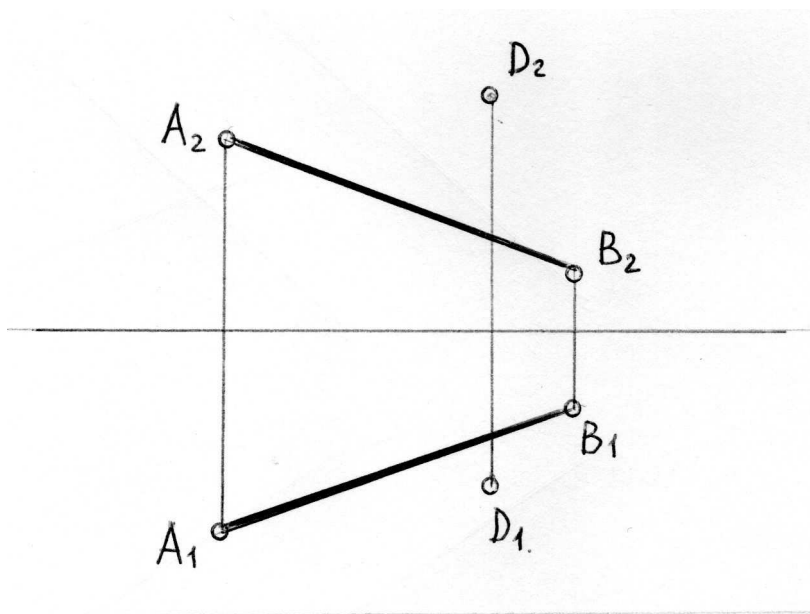
Задача 12. Визначити положення точок A , B , C , D відносно прямої n .



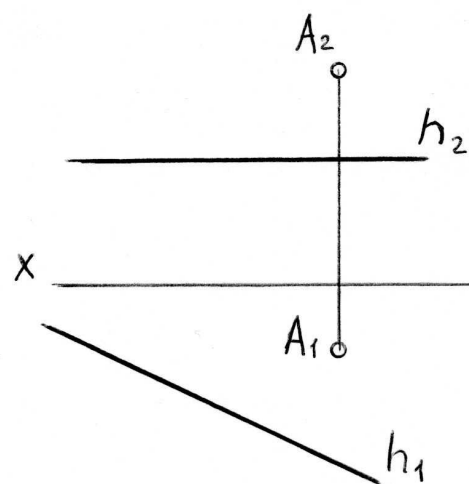
Задача 13. Визначити і записати взаємне положення кожної пари прямих:



Задача 14. На відрітку прямої загального положення АВ знайти точку С, якщо $AC:CB = 1:3$. Через точку С провести горизонталь h , кут нахилу якої до площини Π_2 дорівнює 45° . В точці D побудувати фронталь, що перетинає АВ

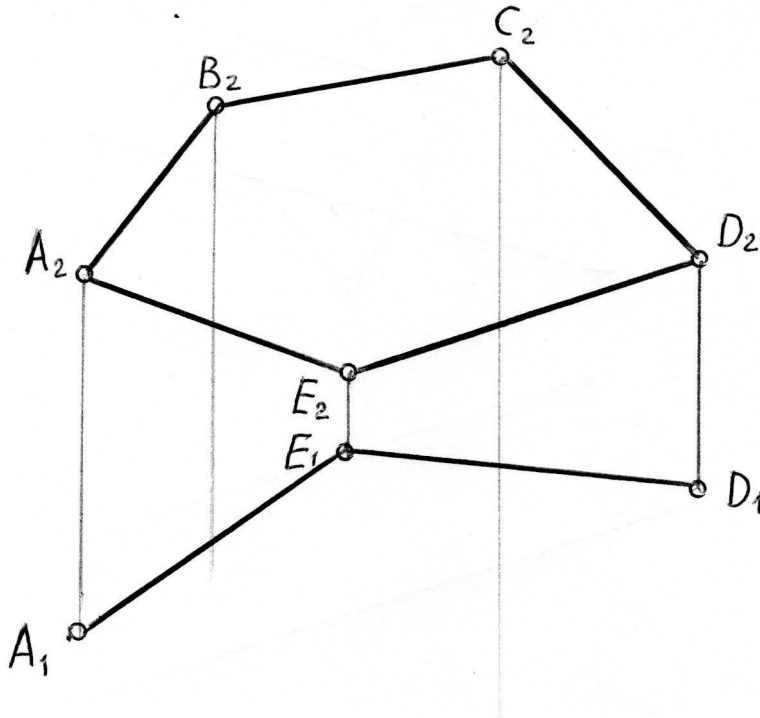


Задача 15. Визначити відстань від точки А до заданої прямої:



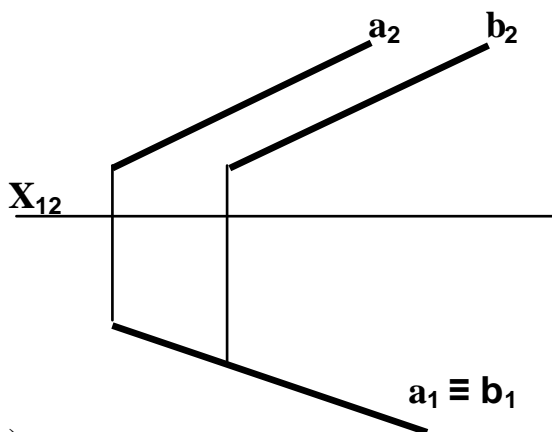
КОМПЛЕКСНЕ КРЕСЛЕННЯ ПЛОЩИНИ

Задача 16. Побудувати горизонтальну проекцію плоского п'ятикутника ABCDE за його фронтальною проекцією та горизонтальною проекцією двох суміжних сторін. Визначити кут нахилу площини до однієї з площин проєкцій (Π_1 чи Π_2).



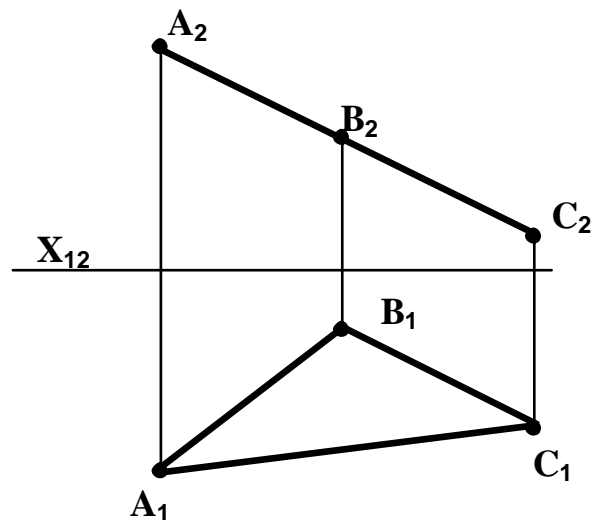
Задача 17. Визначити як розташовані у просторі площини, що зображені на кресленні та яку мають назву:

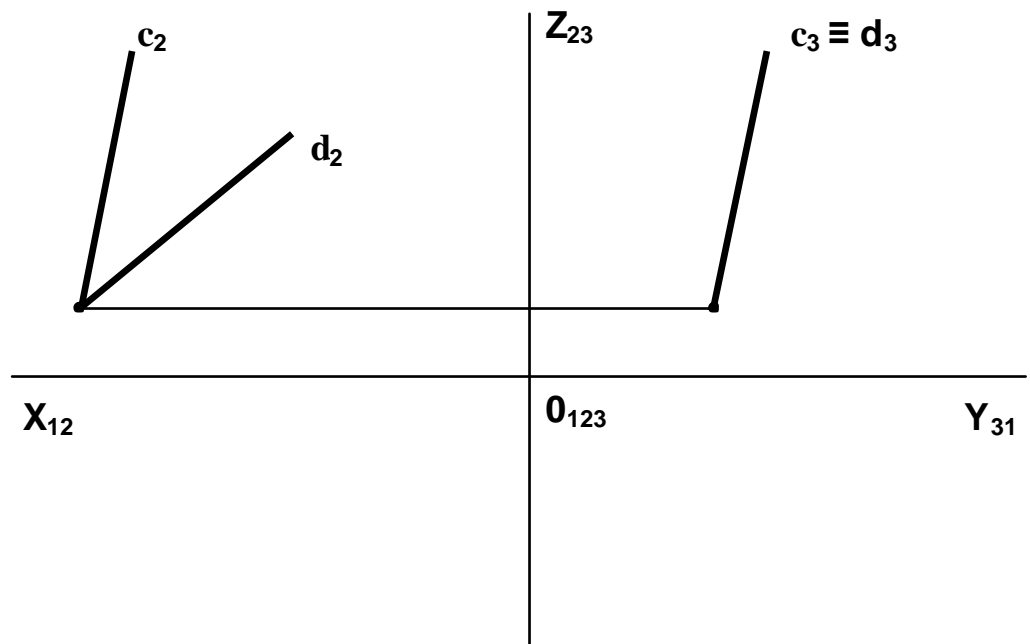
a)



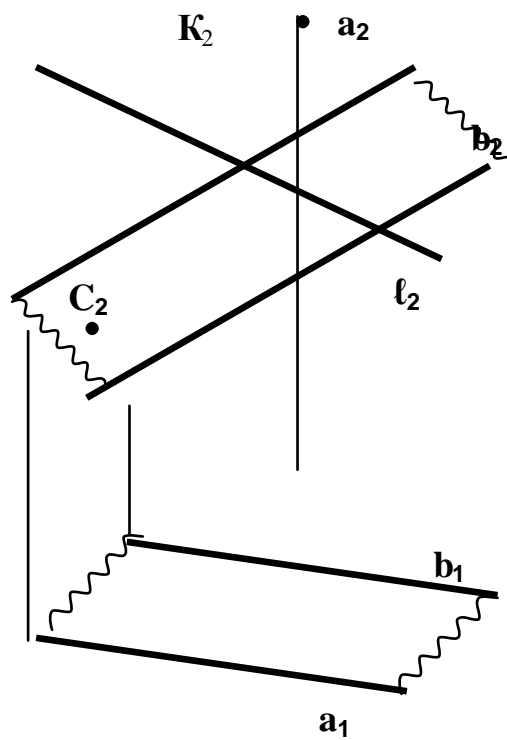
c)

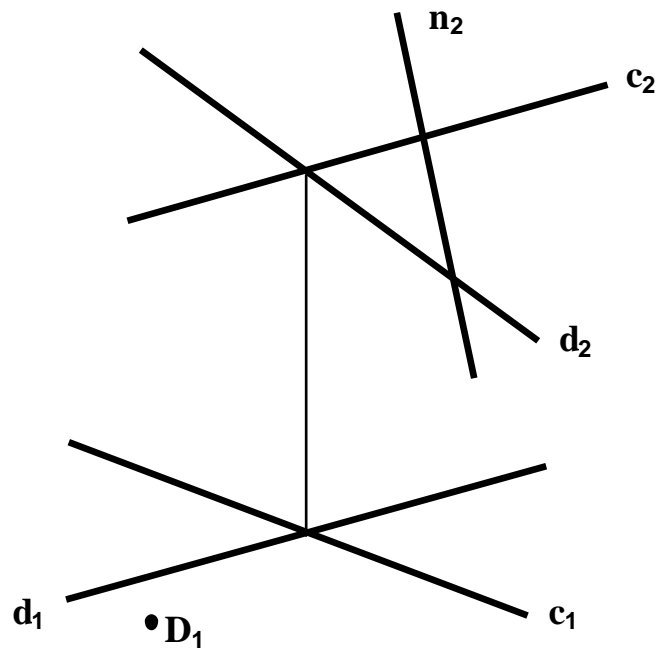
б)





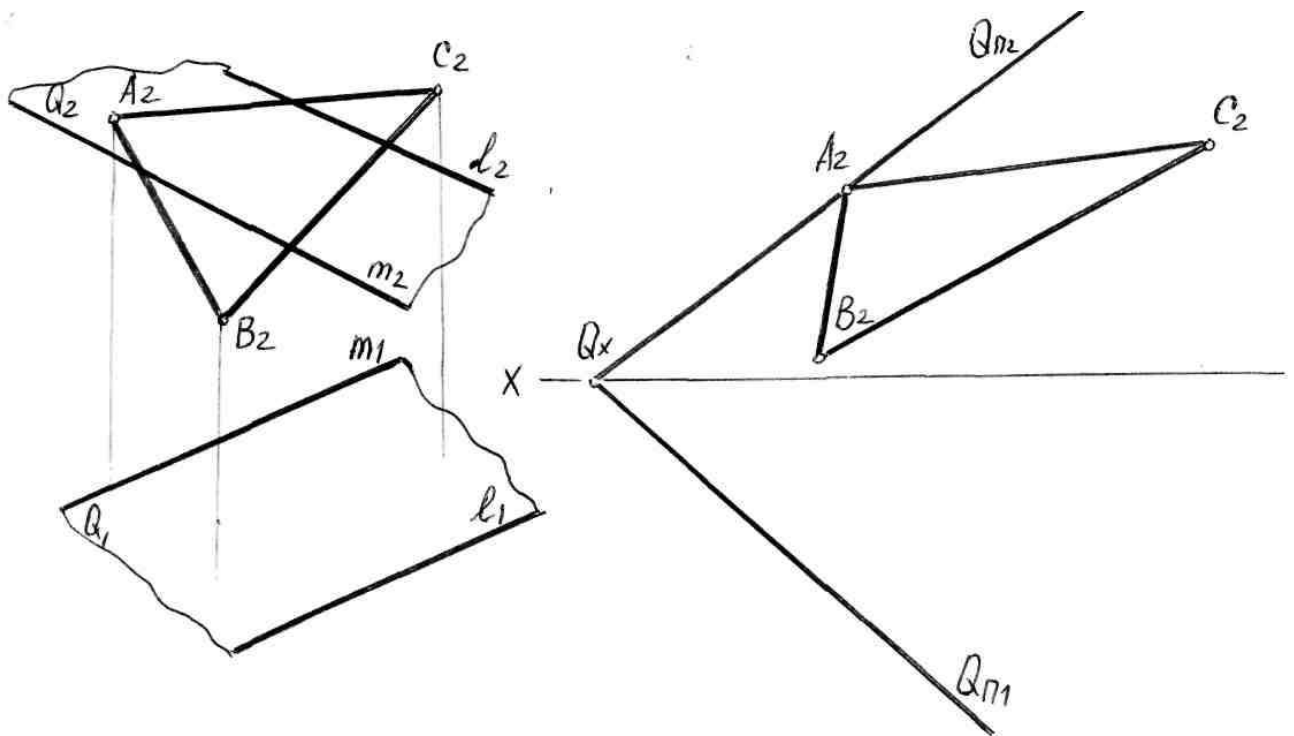
Задача 18. Побудувати проекції точок і прямих, яких не вистачає на кресленні і які належать площині.



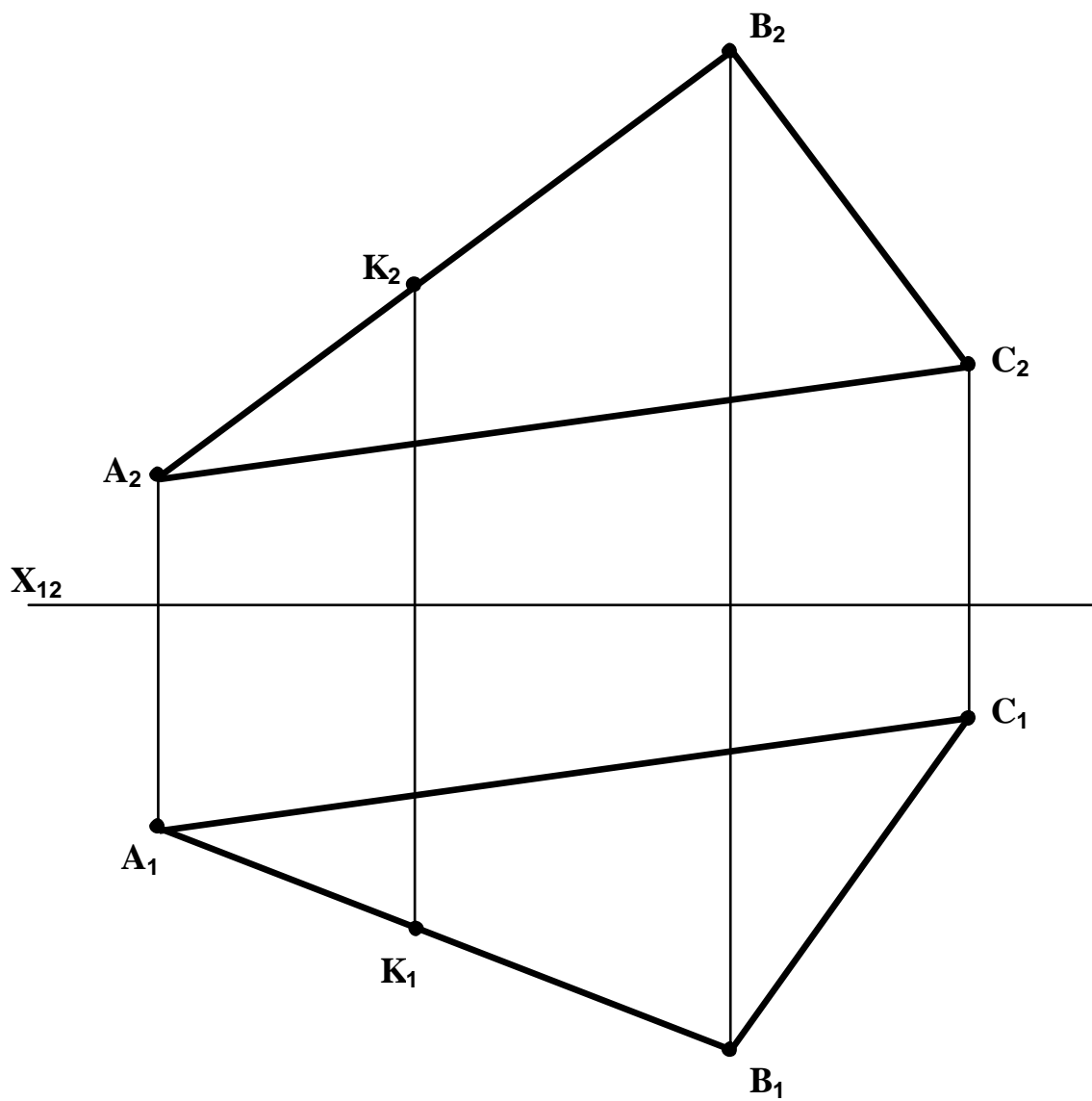


Задача 19. Задано фронтальну проекцію $\triangle ABC$, що лежить в площині Q . Побудувати невідстаючу проекцію $\triangle ABC$:

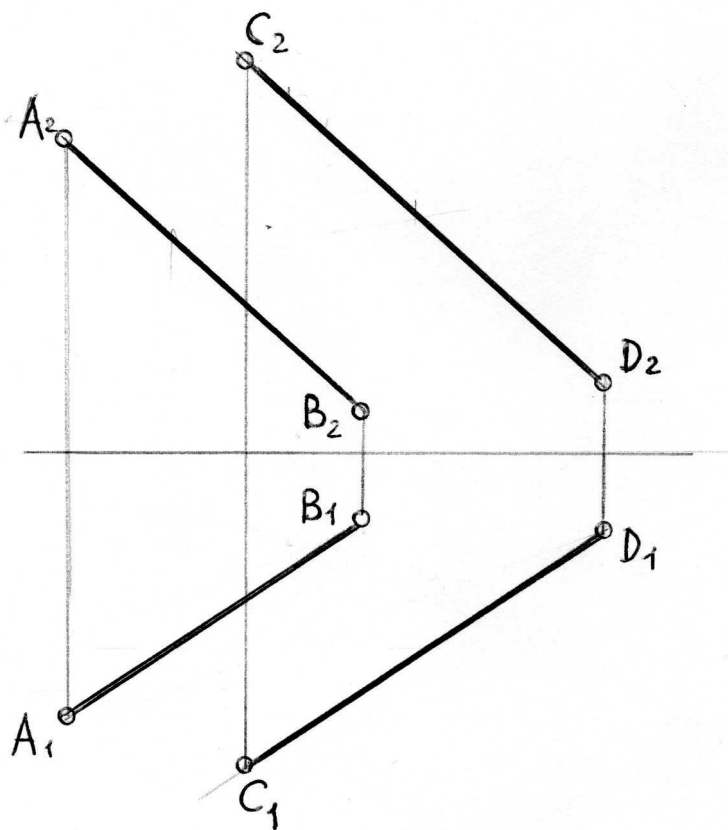
- а) площина Q задана прямими $\ell \parallel m$, б) площина Q задана слідами.



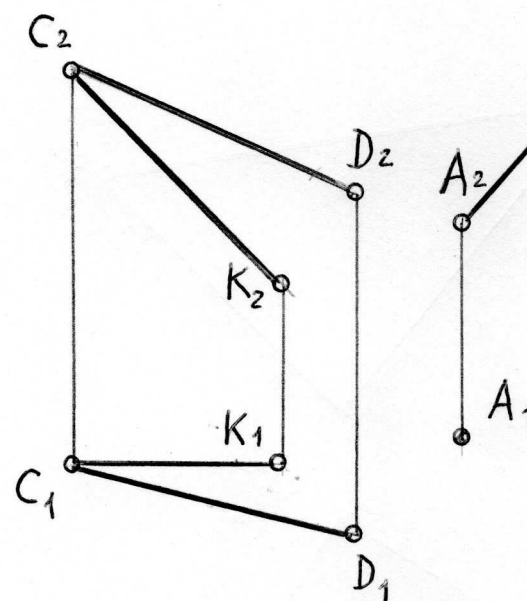
Задача 20. В площині $\triangle ABC$ провести лінії рівня через точку K .
Визначити кут нахилу площини $\triangle ABC$ до площини Π_2 .



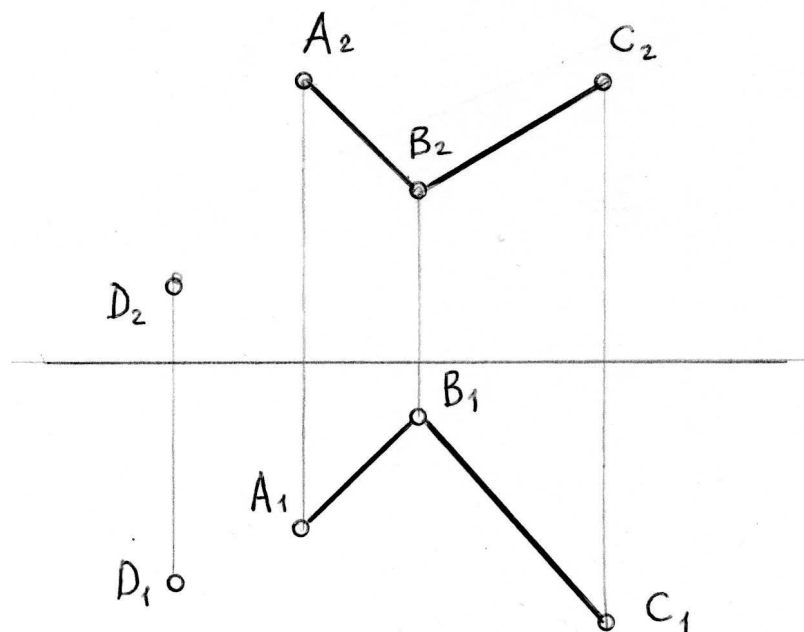
Задача 21. На площині Σ ($AB \parallel CD$) визначити точку K , яка відстоїть від площини проєкцій Π_2 на 25 мм та від Π_1 на 30 мм.



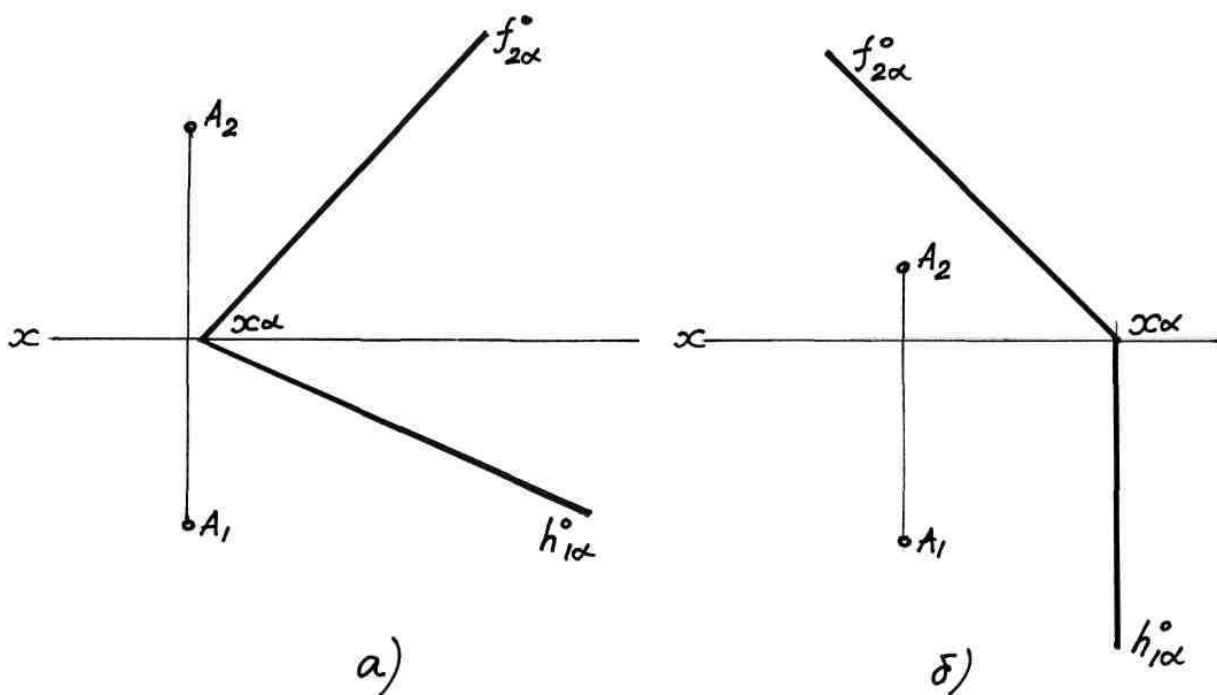
Задача 22 Побудувати горизонтальну проєкцію прямої AB , коли відомо, що вона паралельна площині Q ($CD \cap \Sigma K$).



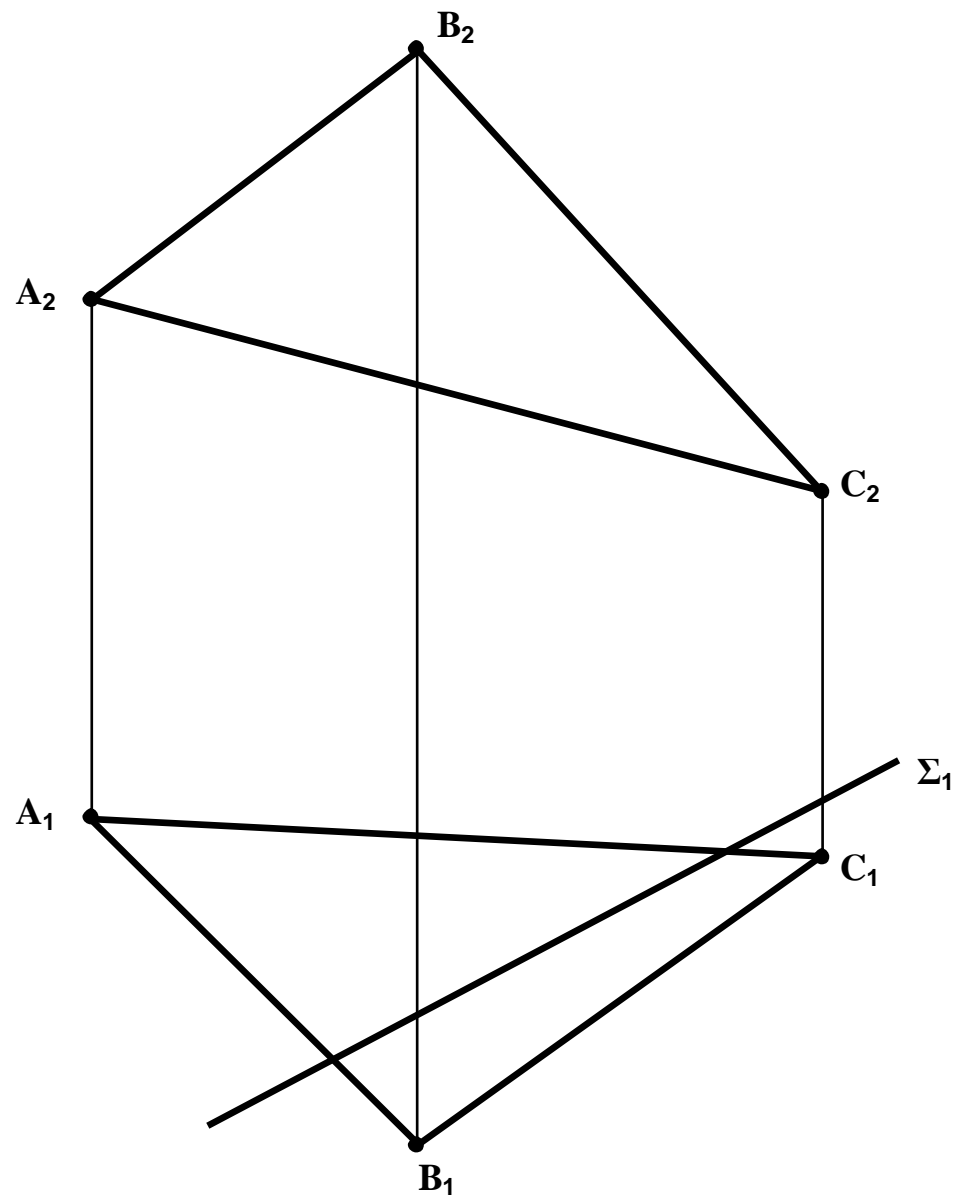
Задача 23. В точці D провести площину, яка паралельна до площини Σ ($AB \cap BC$).



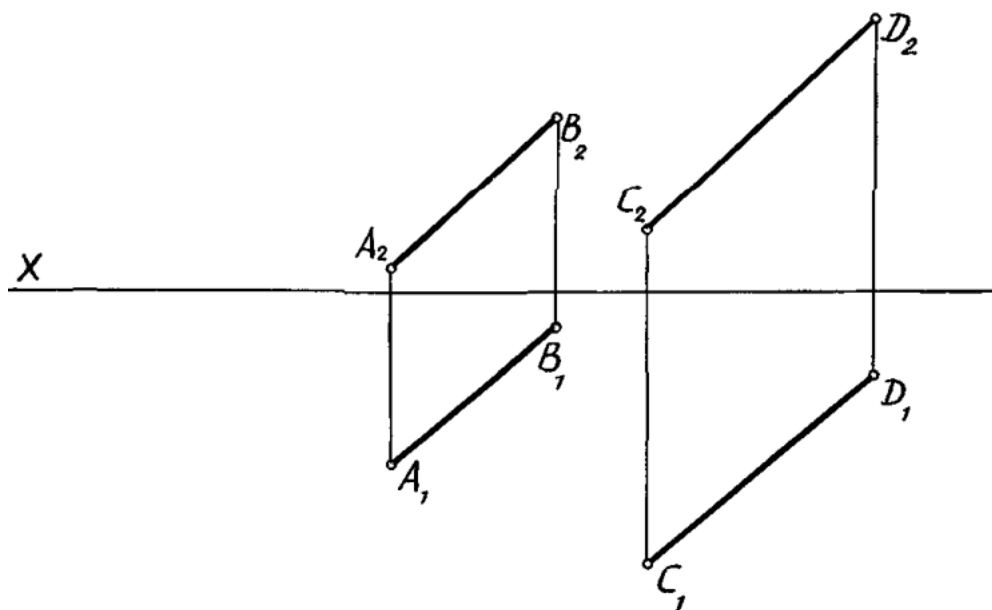
Задача 24 Через точку A провести площину β паралельно площині α ..



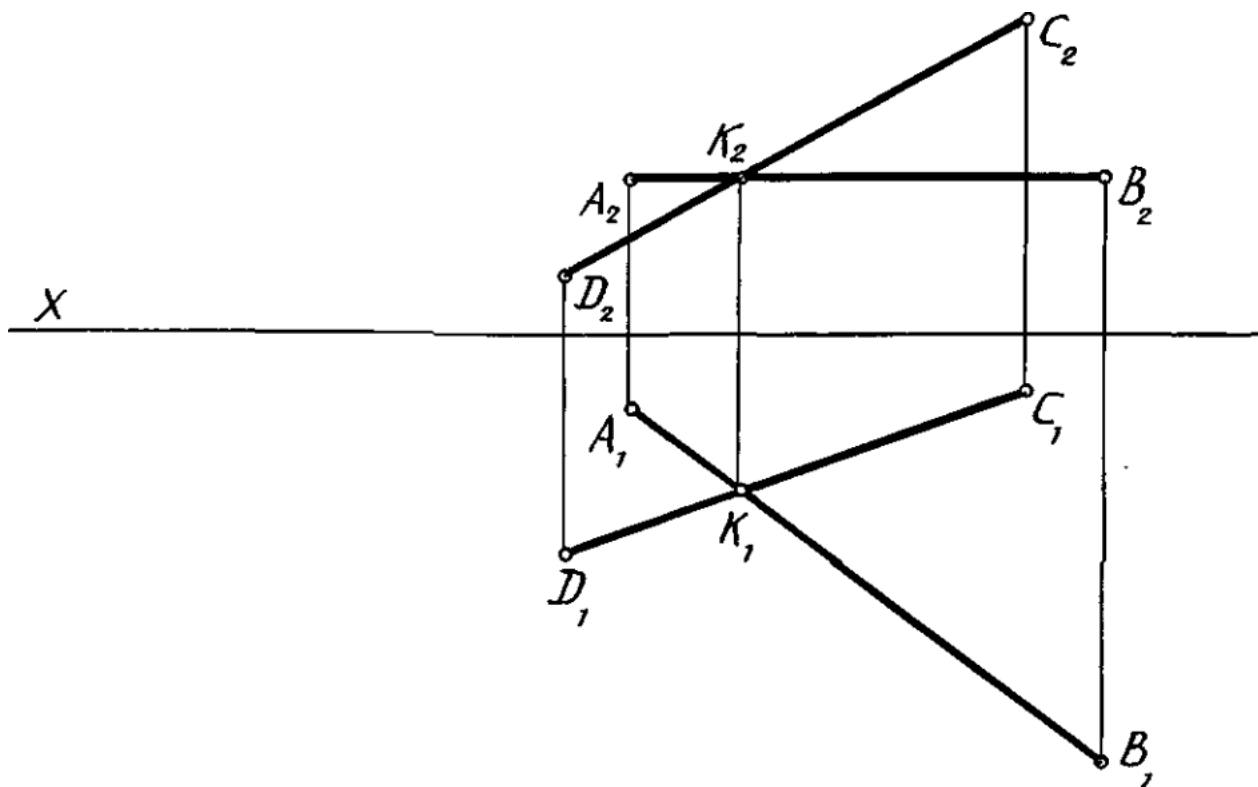
Задача 25. Знайти лінію перетину проєктуючої площини Σ з площиною загального положення - (ΔABC) .



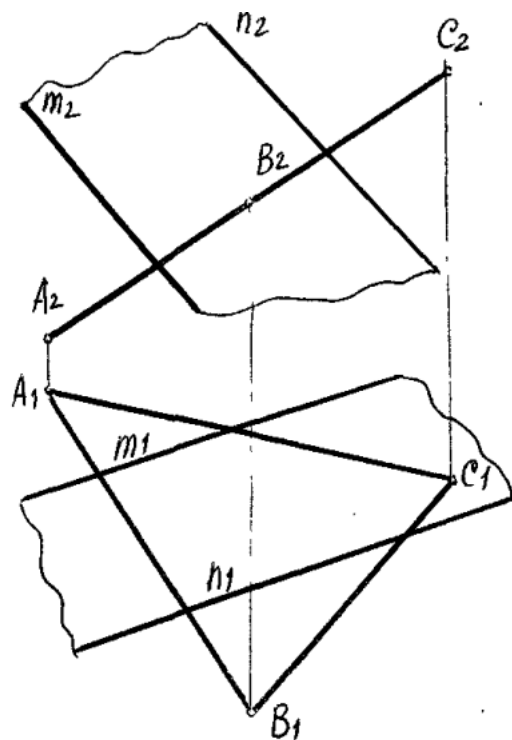
Задача 26. Побудувати сліди площини, заданої паралельними прямими АВ і CD.



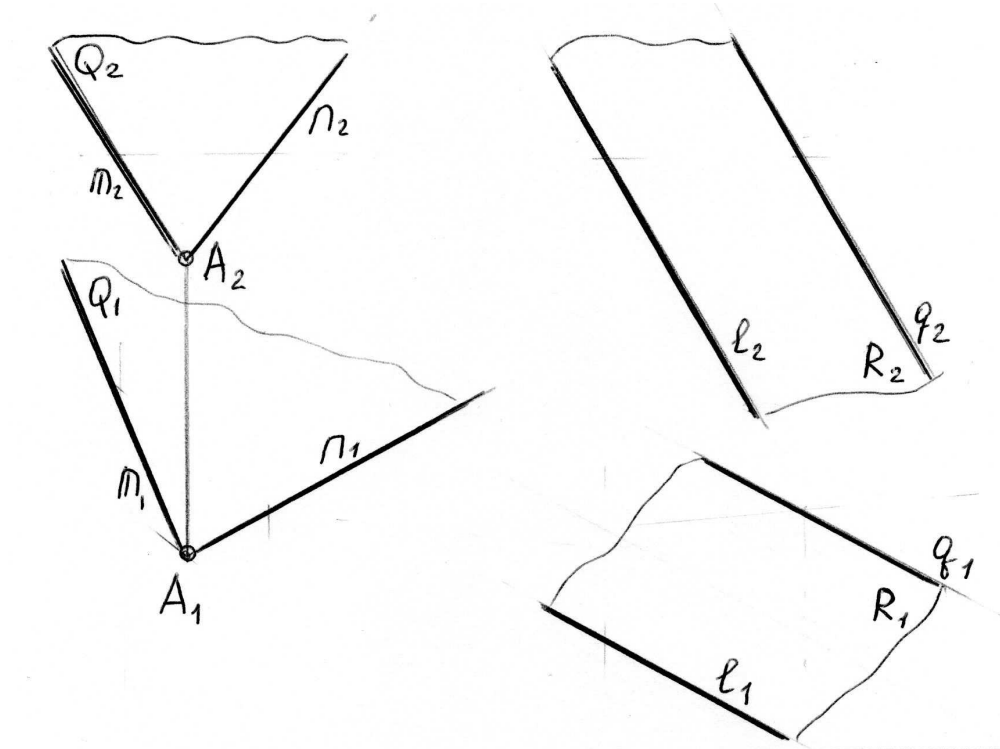
Задача 27. Побудувати сліди площини, заданої паралельними прямими АВ і CD



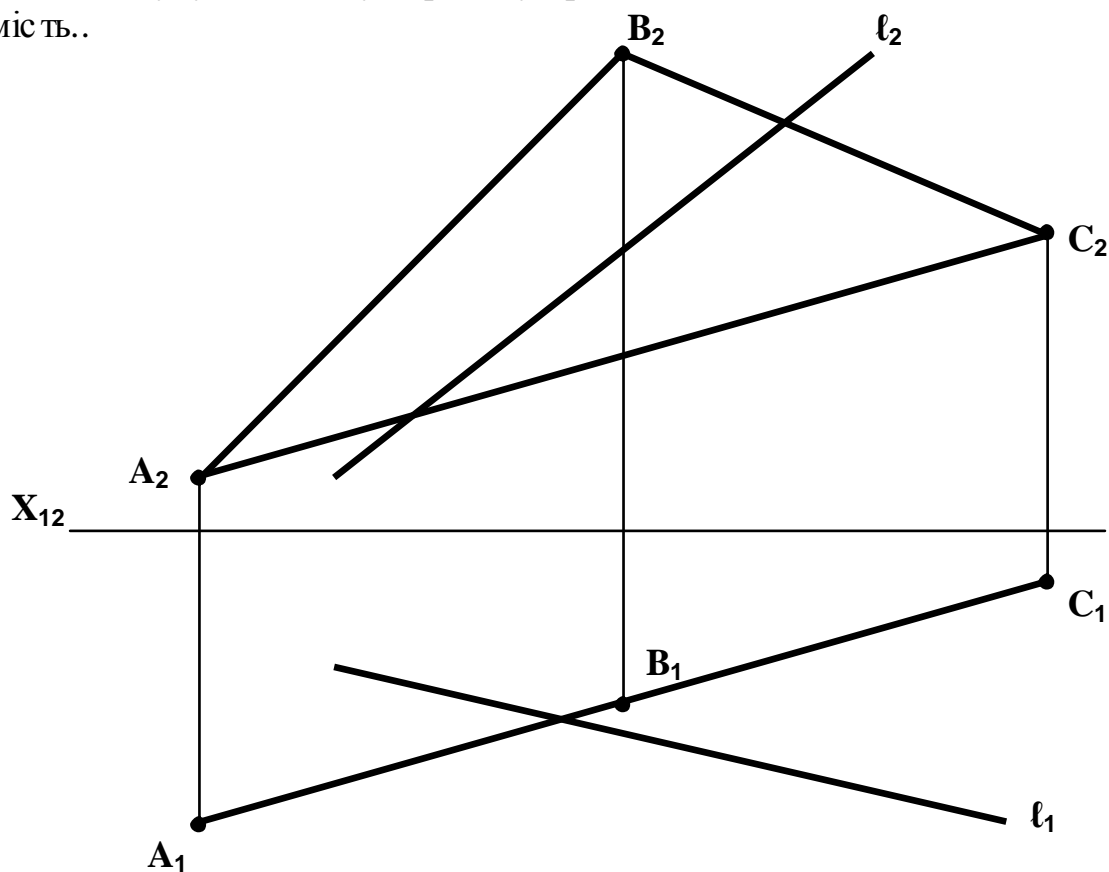
Задача 28 Побудувати лінію перетину двох площин, якщо у випадку "а" обидві площини (Q і R) задані слідами, а у випадку "б" $\triangle ABC$ і двома прямими ($m \parallel n$). У випадку "б" визначити видимість.



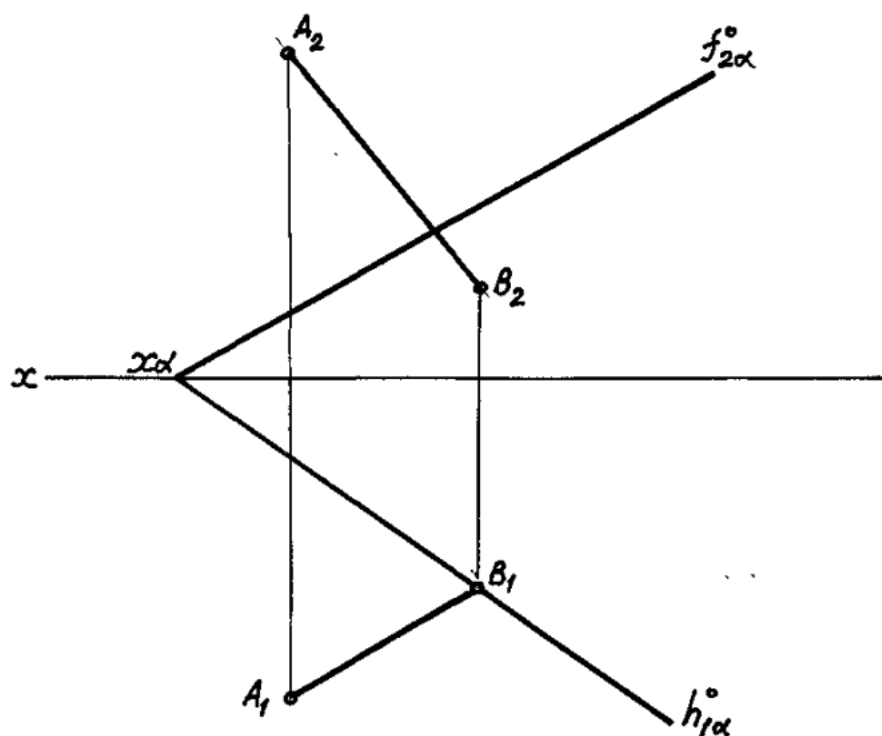
Задача 29. Побудувати лінію перетину двох площин Q ($m \cap n$) і R ($l \parallel q$).



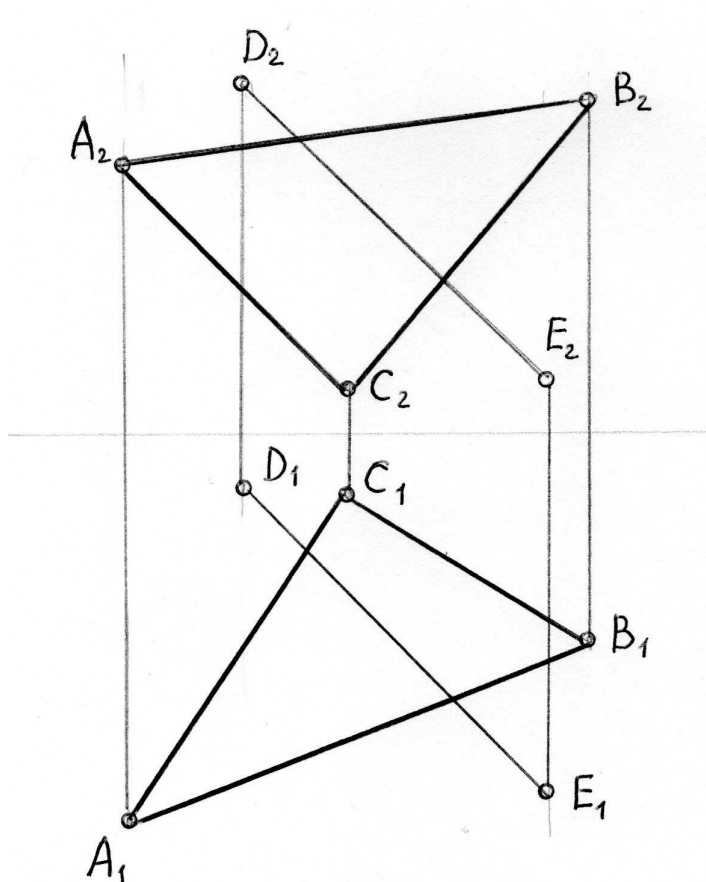
Задача 30. Побудувати точку перетину прямої з площиною та визначити видимість..



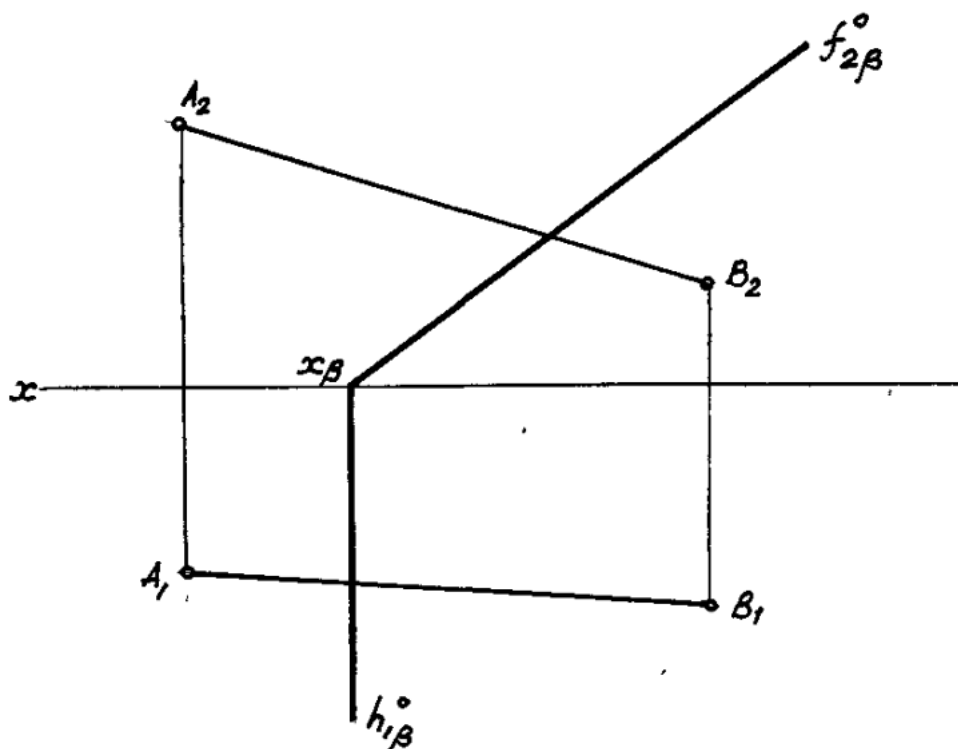
Задача 31 Знайти точки перетину прямої AB з площиною α . Визначити видимість прямої і кут нахилу до площини α .



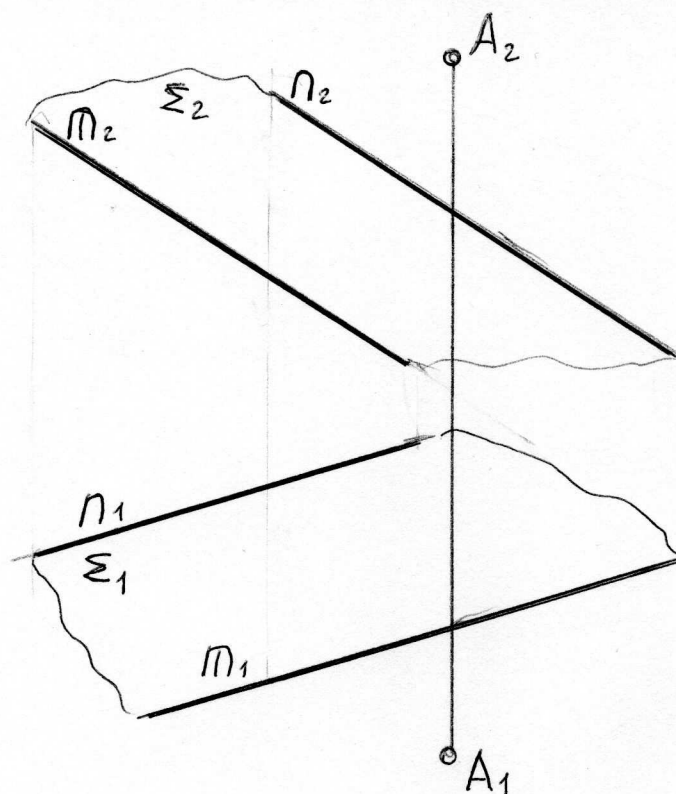
Задача 32. Побудувати точку зустрічі прямої DE з площиною $\triangle ABC$, а також визначити видимість.



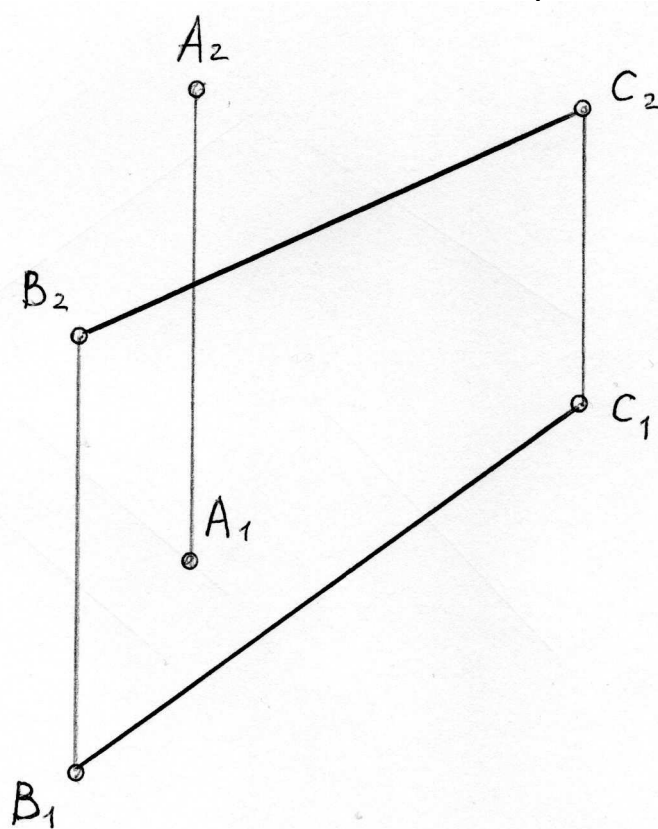
Задача 33 Знайти точку перетину прямої AB з площиною β .



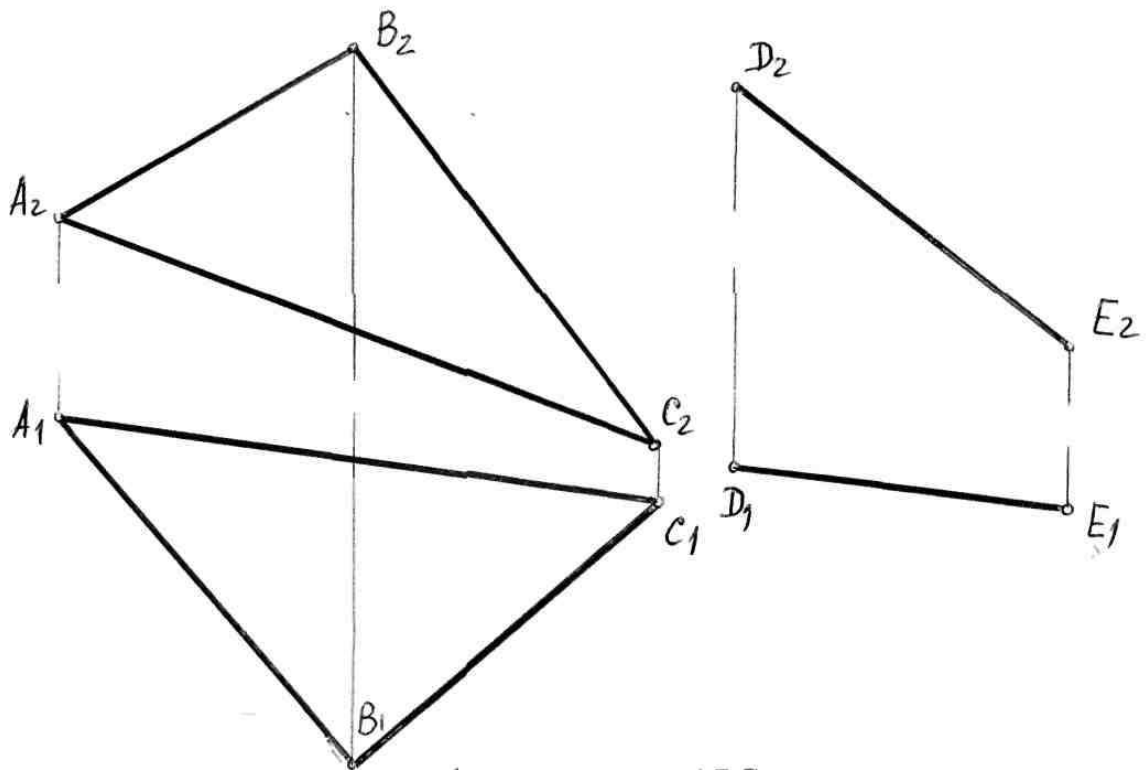
Задача 34. Визначити відстань від точки A до площини $\Sigma(m||n)$.



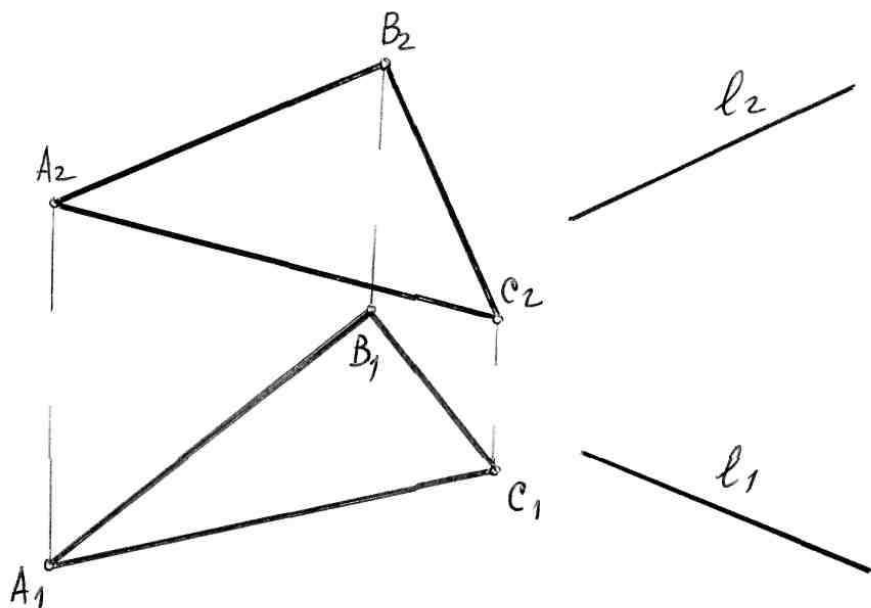
Задача 35. Визначити відстань від точки A до прямої BC .



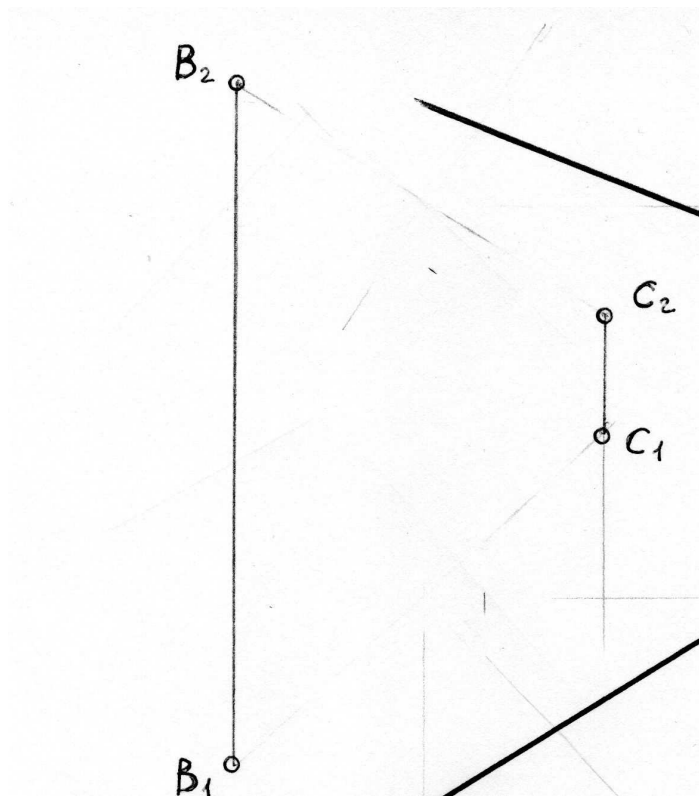
Задача 36 Побудувати площину Q , що проходить через пряму (DE) і перпендикулярну заданій площині ΔABC . Побудувати лінію перетину площини Q і ΔABC .



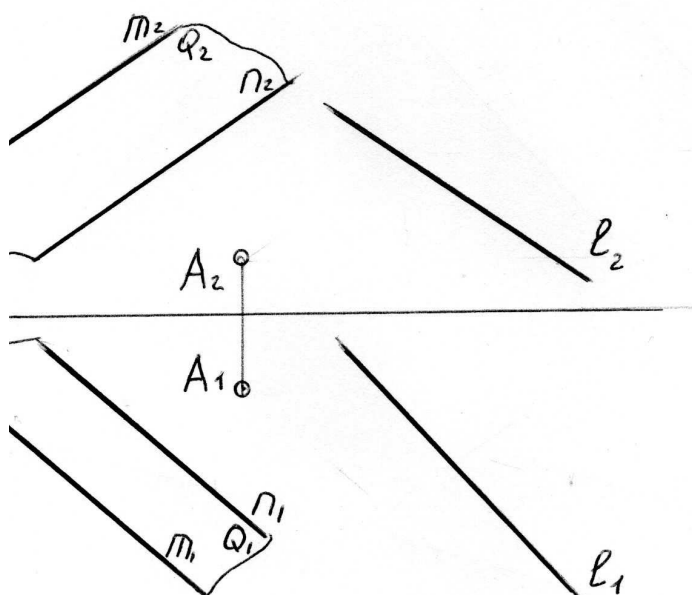
Задача 37 Визначити кут нахилу прямої ℓ до площини ΔABC .



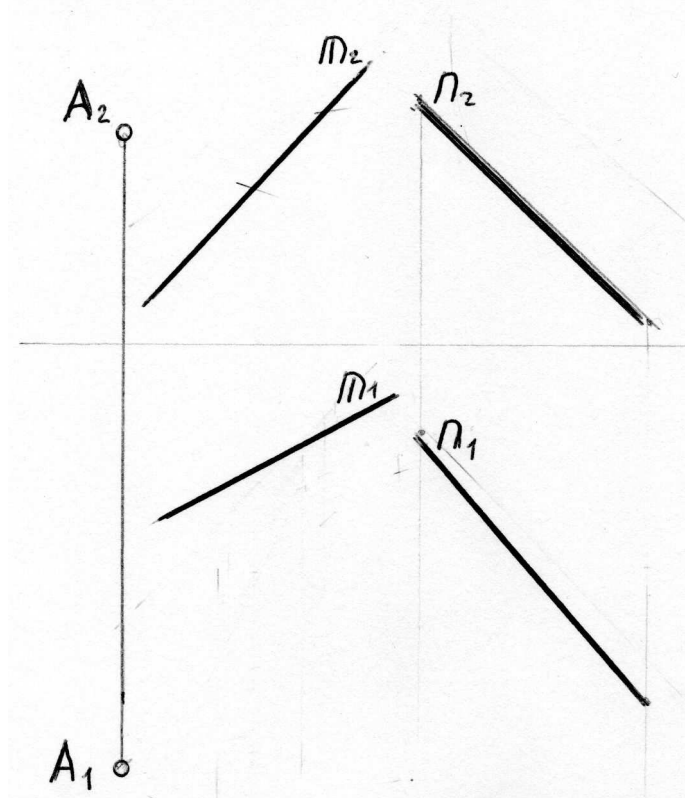
Задача 38 На прямій m визначити точку рівновіддалену від точок B та C .



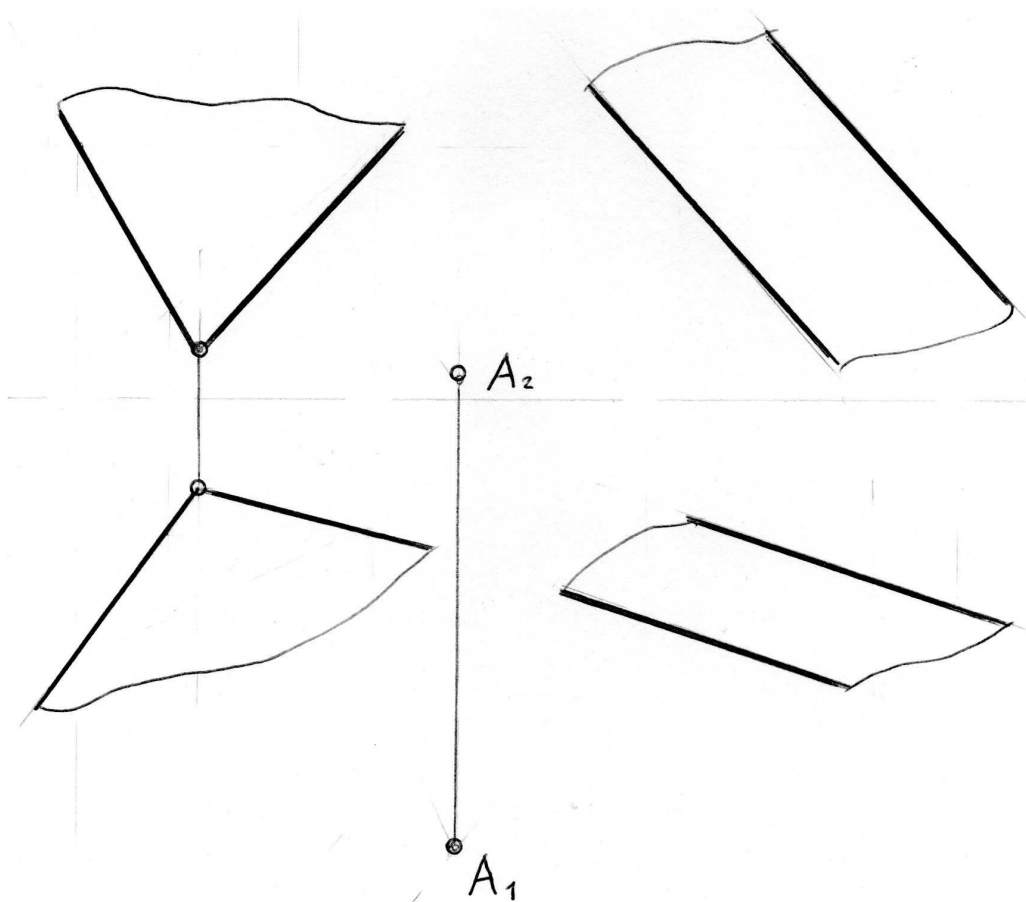
Задача 39. Накреслити пряму t , що проходить через точку A , перетинає пряму l та паралельна до площини Q



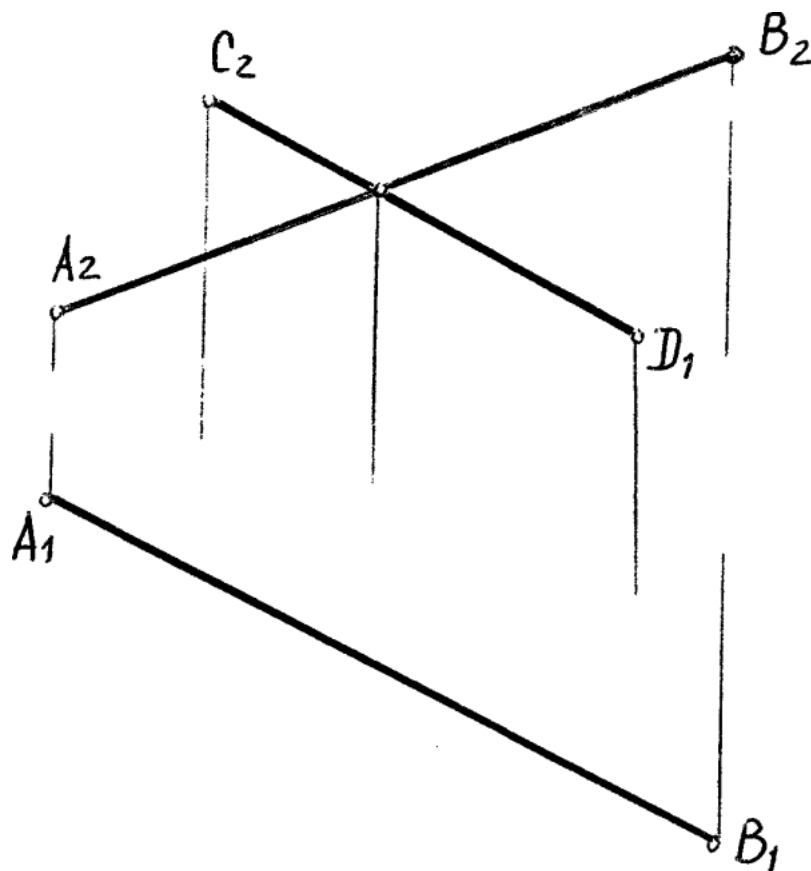
Задача 40. Накреслити пряму АВ, що перетинає прямі m та n .



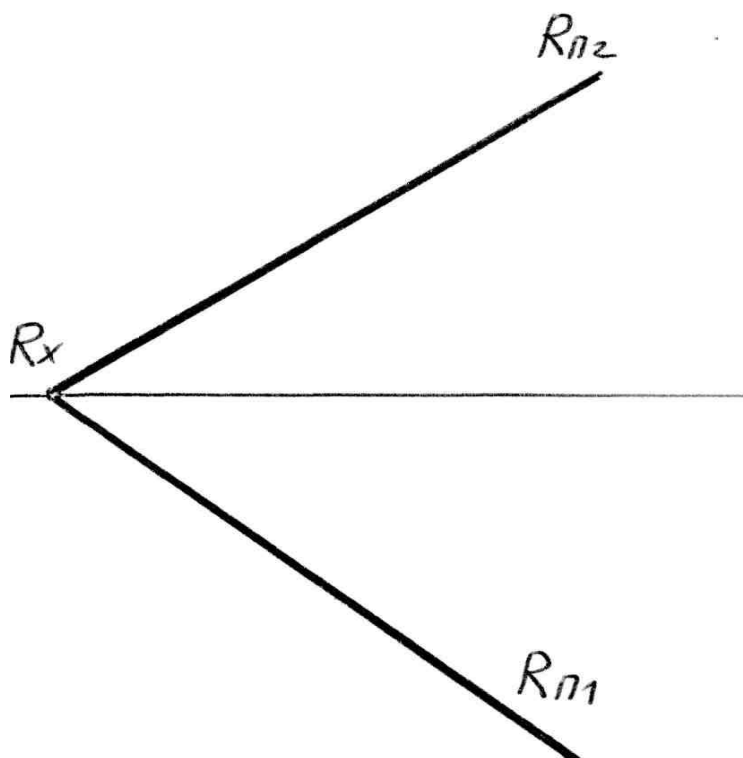
Задача 41. Визначити дійсну величину кута між площинами.



Задача 42 Знайти відсутню проекцію прямої (CB), що перетинає пряму (AB), за умови що ці прямі взаємно перпендикулярні.



Задача 43 Побудувати площину R, паралельну-заданій площині і на відстані 10 мм від неї.

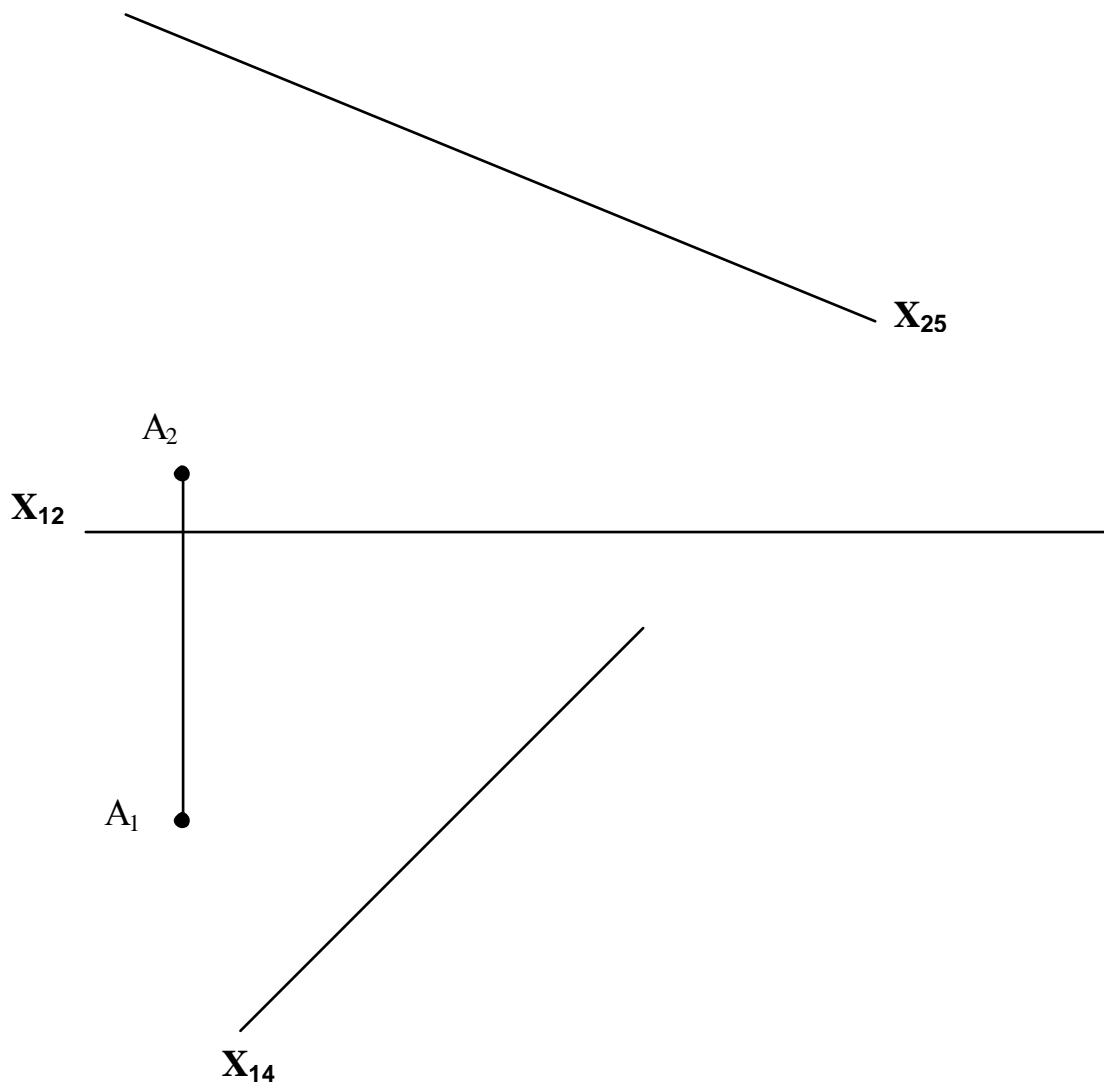


МЕТОДИ ПЕРЕТВОРЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО КРЕСЛЕННЯ

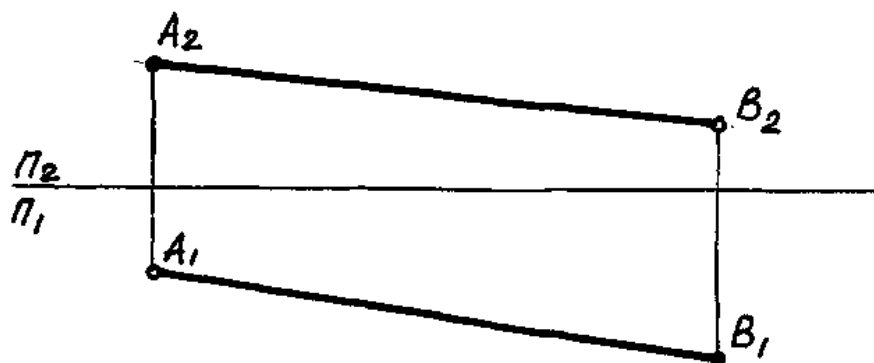
Спосіб заміни площин проекцій

Задача 44. Спроектувати точку A на додаткові площини проекцій:

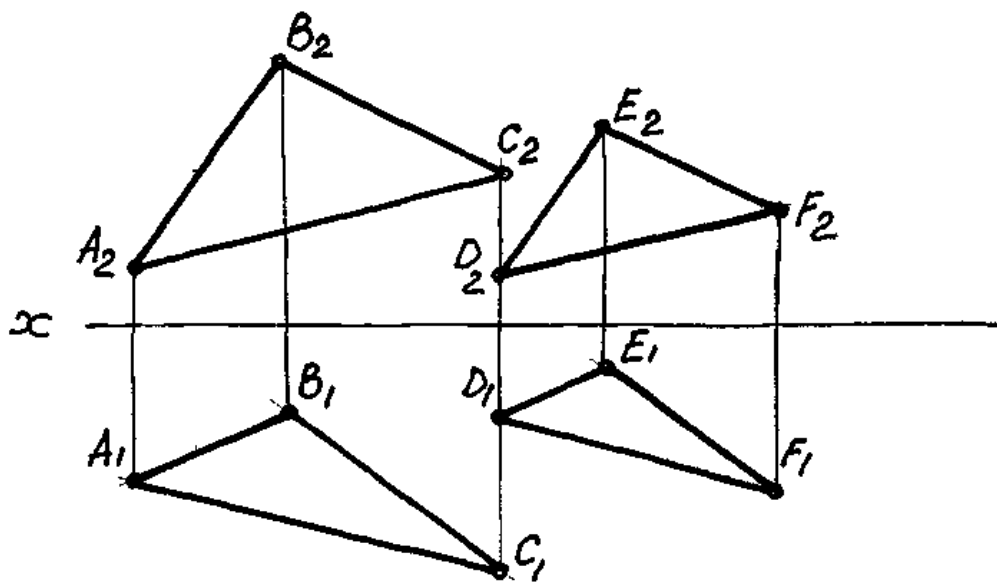
$$\Pi_4 \perp \Pi_1 ; \Pi_5 \perp \Pi_2$$



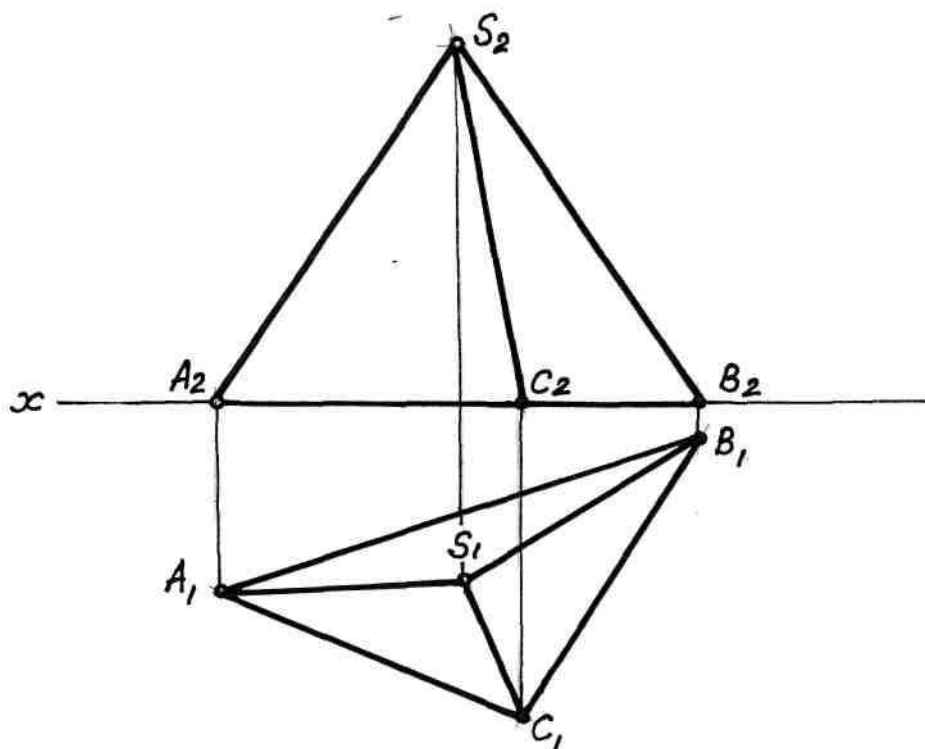
Задача 45 Визначити натуральну величину відрізка АВ та кути нахилу його до площин проєкцій Π_1 і Π_2 .



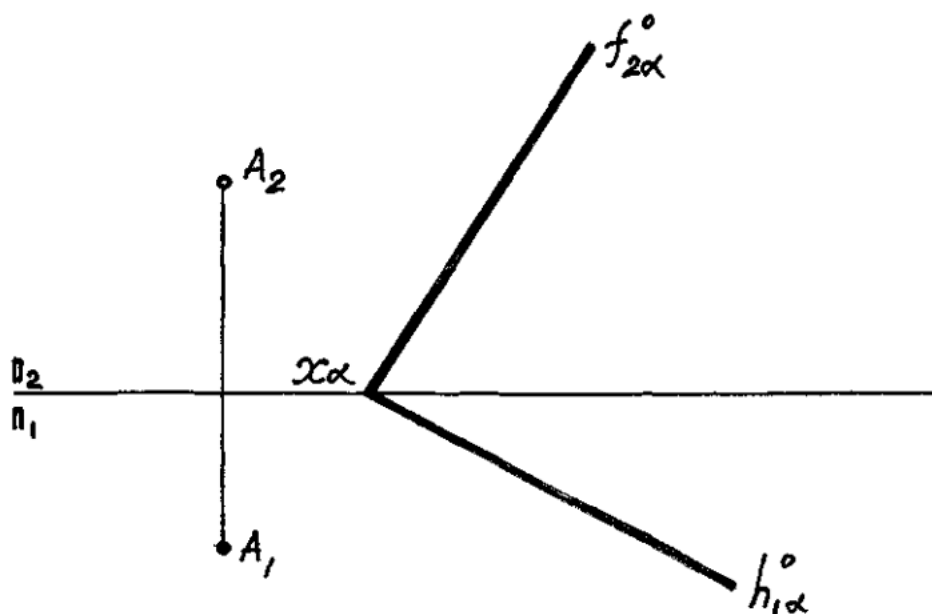
Задача 46 Визначити відстань між двома паралельними площинами, з яких одна задана трикутником ABC , а інша - трикутником DFE ..



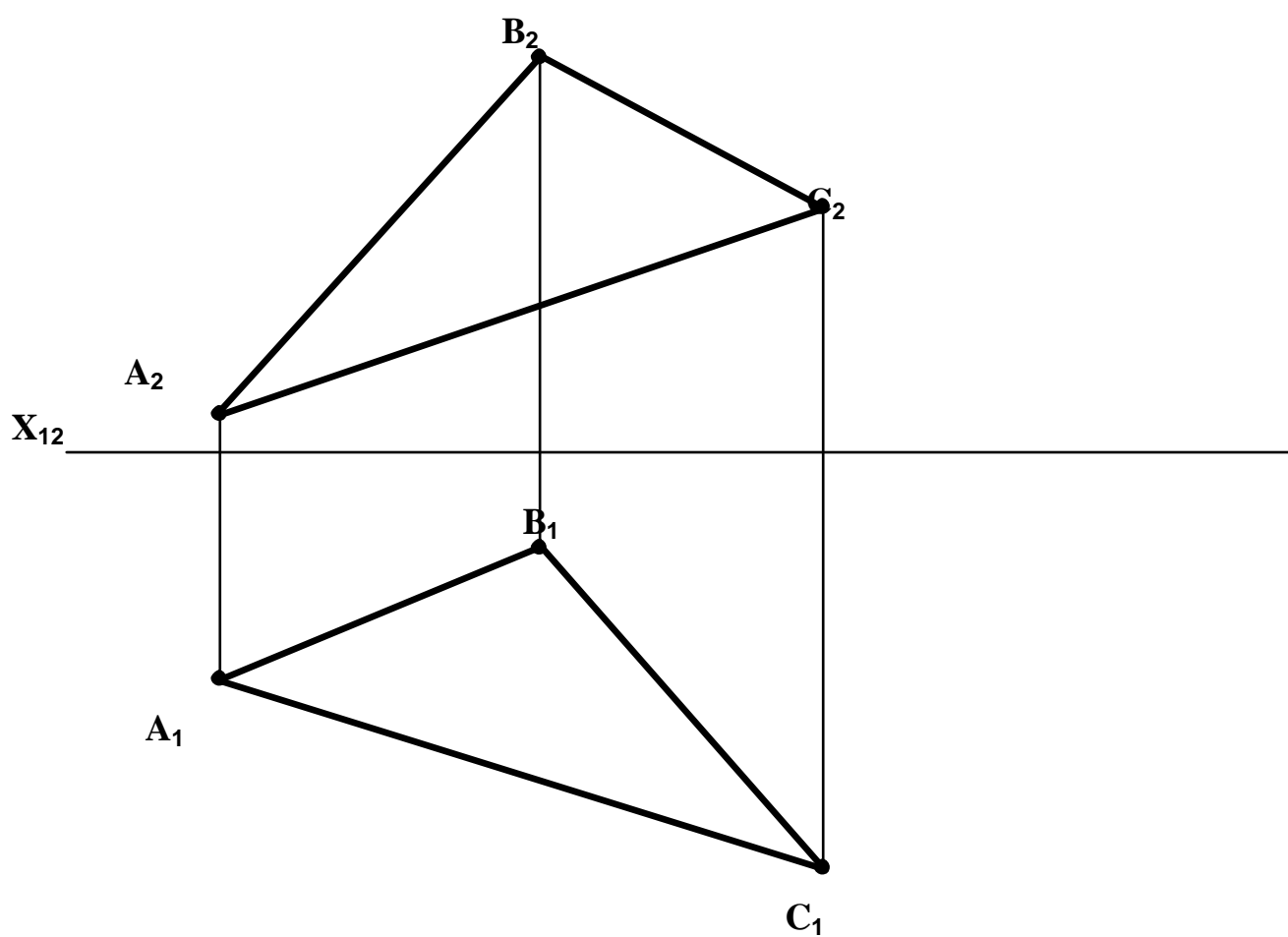
Задача 47 Визначити відстань між ребром SB і стороною основи AC піраміди $SABC$. Побудувати проєкції спільного перпендикуляра до SB та AC .



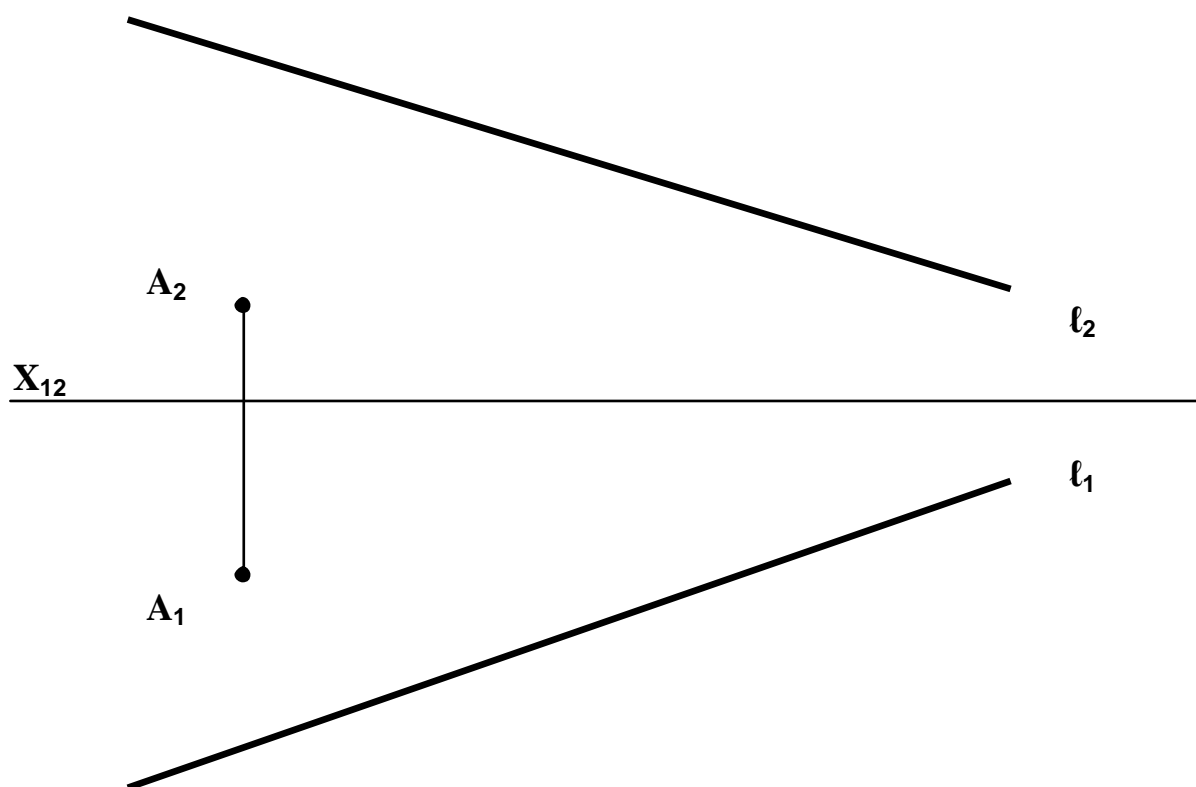
Задача 48 Визначити відстань від точки A до площини α (h_α, f_α).



Задача 49. Визначити кут нахилу площини ABC до горизонтальної площини проєкцій.

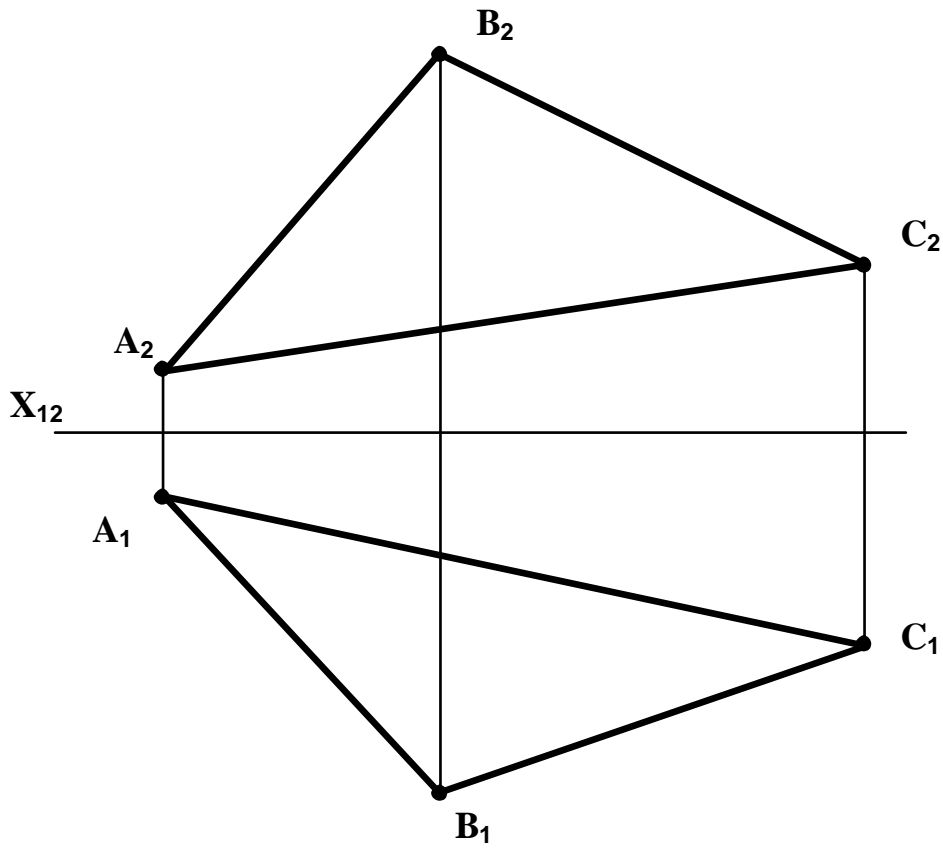


Задача 50. Визначити відстань від точки A до прямої ℓ .

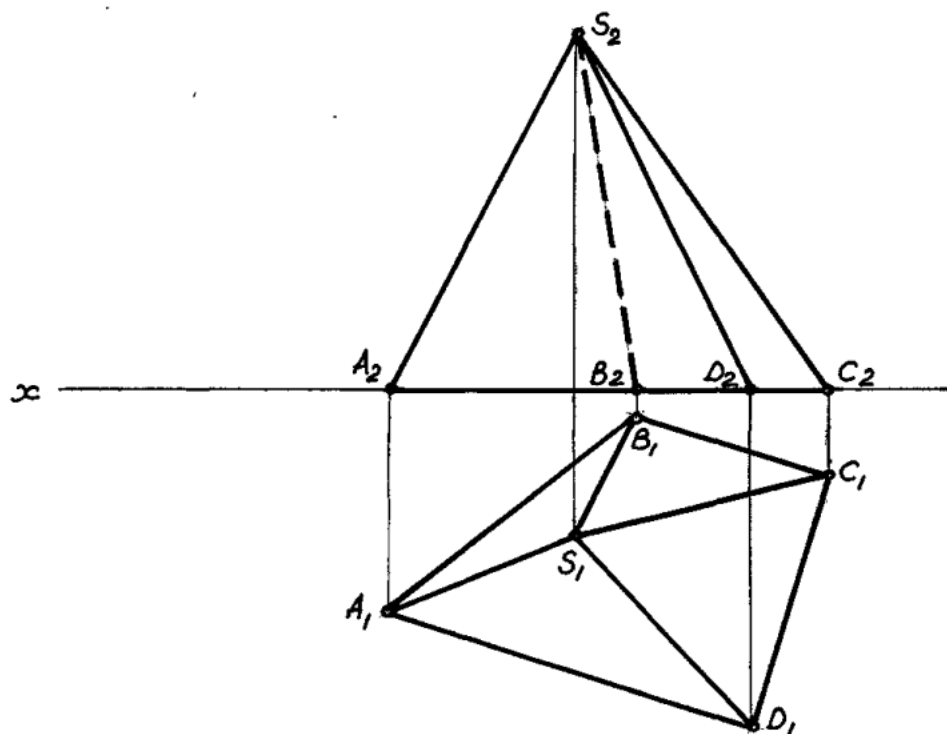


Спосіб обертання навколо проєктуючих прямих

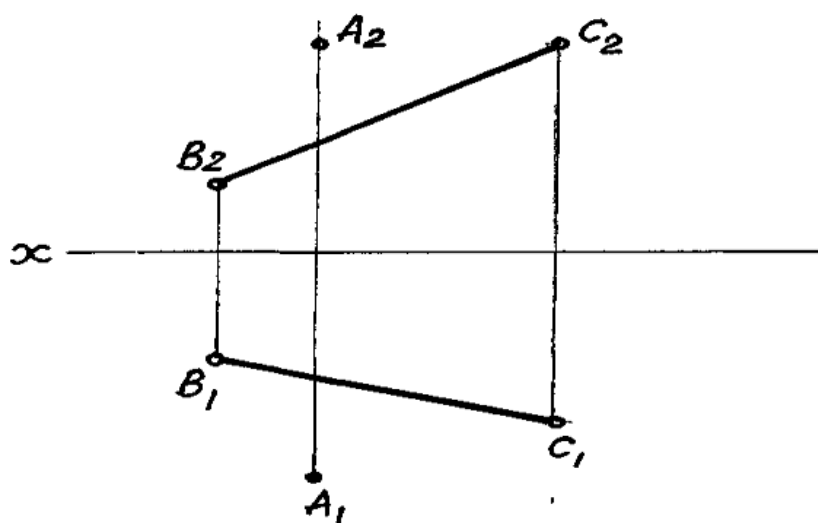
Задача 51. Визначити кут нахилу площини ABC до площини проєкцій Π_1 , визначити центр кола вписаного в трикутник.



Задача 52 Визначити натуральну величину ребер AS , CS , BS та DS піраміди $ABCD$, використовуючи спосіб обертання навколо осі, перпендикулярної до площини Π_1

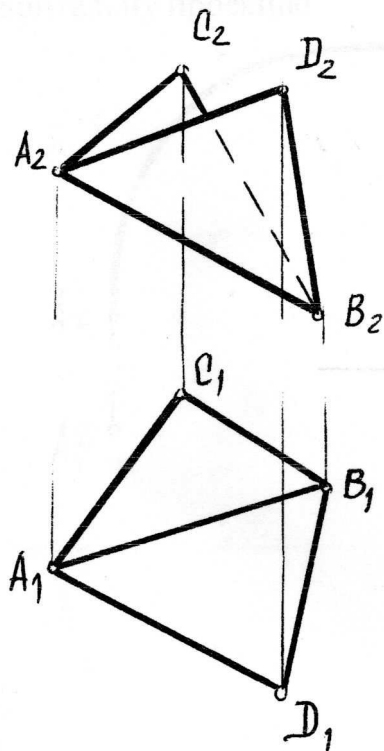


Задача 53 Визначити відстань від точки A до прямої BC .

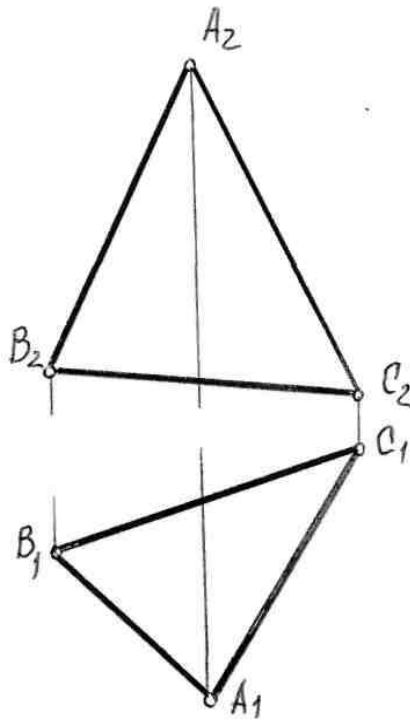


Спосіб плоско-паралельного переміщення

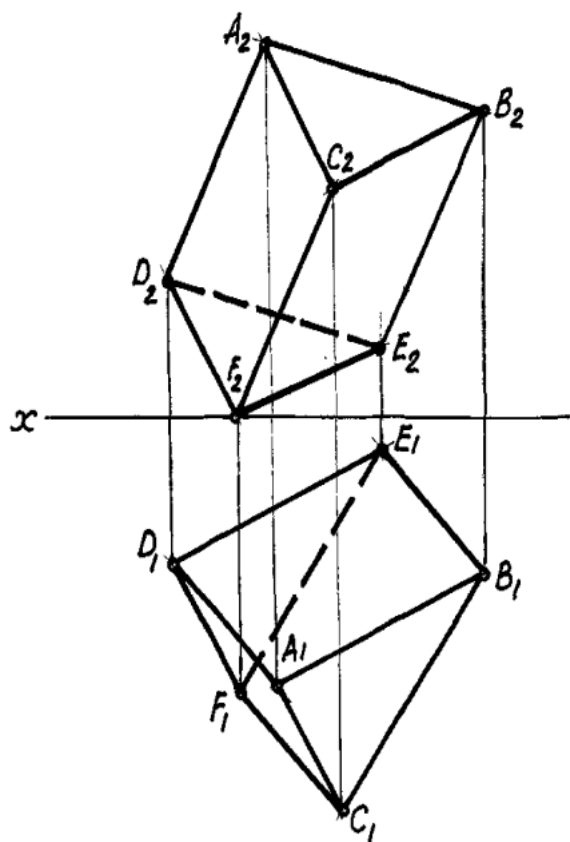
Задача 54. Визначити величину двогранного кута при ребрі АВ



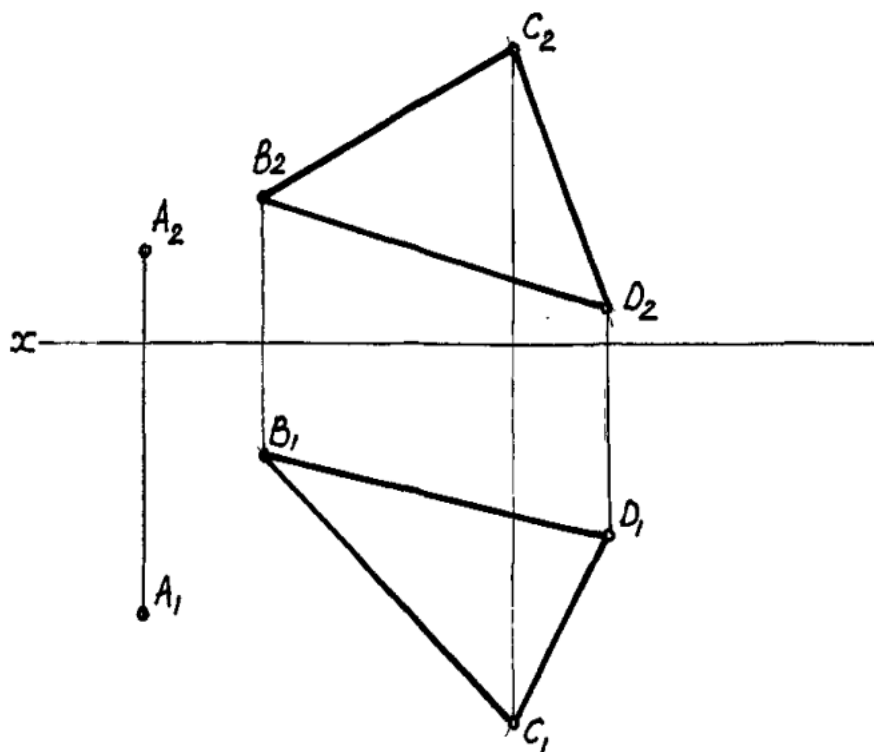
Задача 55 Перетворити КР площини $\triangle ABC$ так, щоб вона стала площиною рівня.



Задача 58 Визначити відстань між ребрами AD, CF і BE похилої призми ABCDEF.

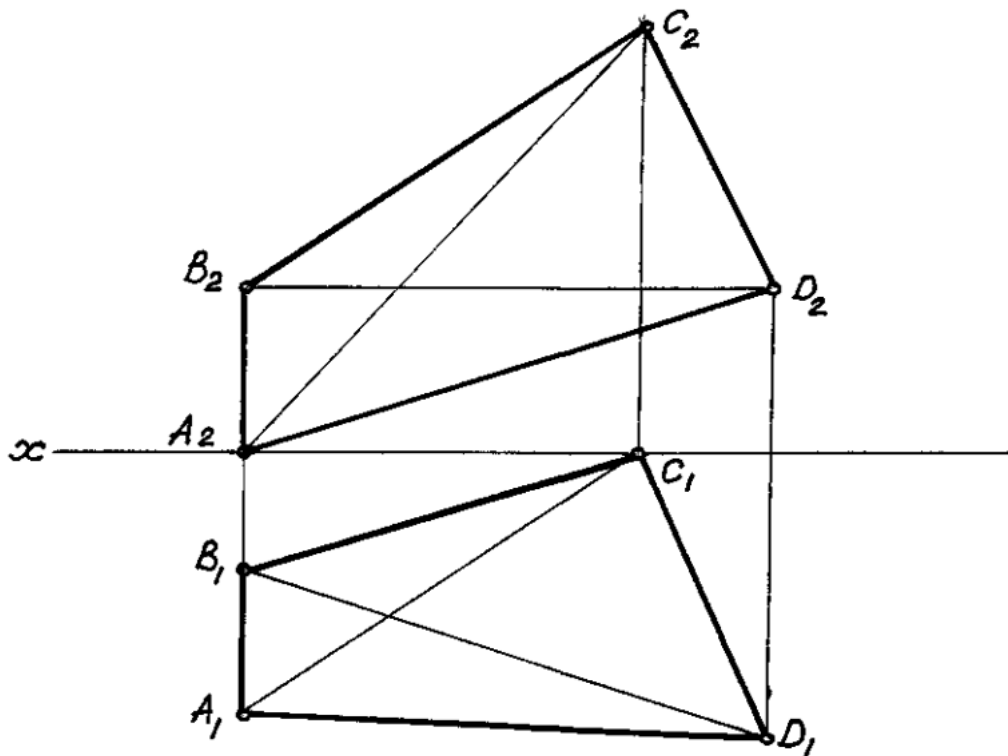


Задача 57 Визначити відстань від точки A до площини трикутника BCD.



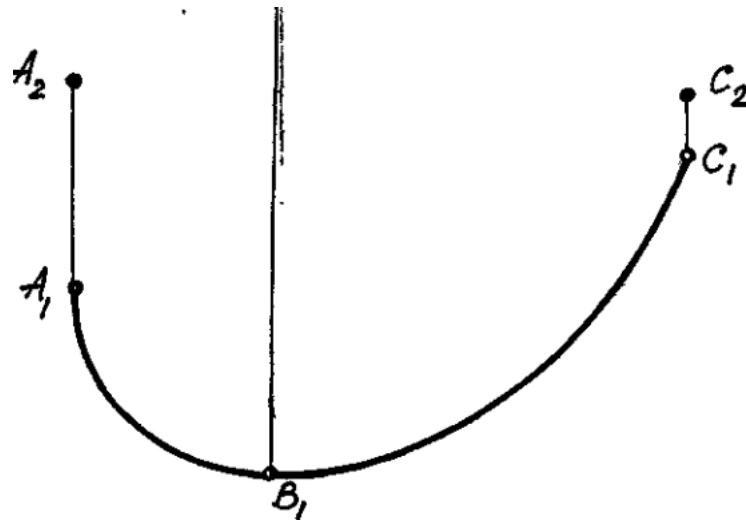
Спосіб обертання навколо лінії рівня

Задача 58 Визначити натуральну величину чотирикутника ABCD сумістивши його з площиною Π_1 .

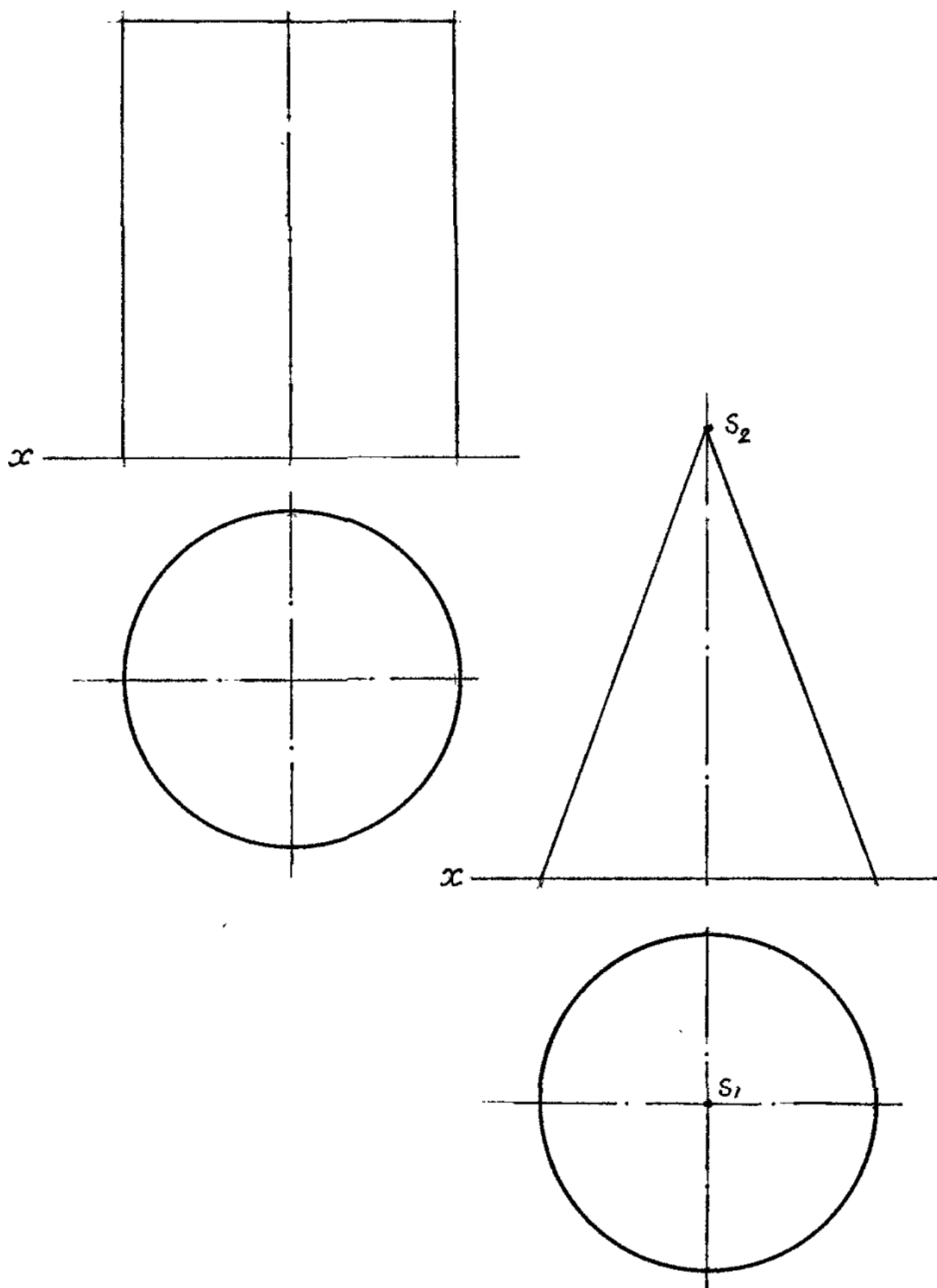


КОМПЛЕКСНЕ КРЕСЛЕННЯ КРИВИХ ЛІНІЙ

Задача 59 Побудувати фронтальну проекцію кривої лінії K яка належить площині Σ (A, B, C)

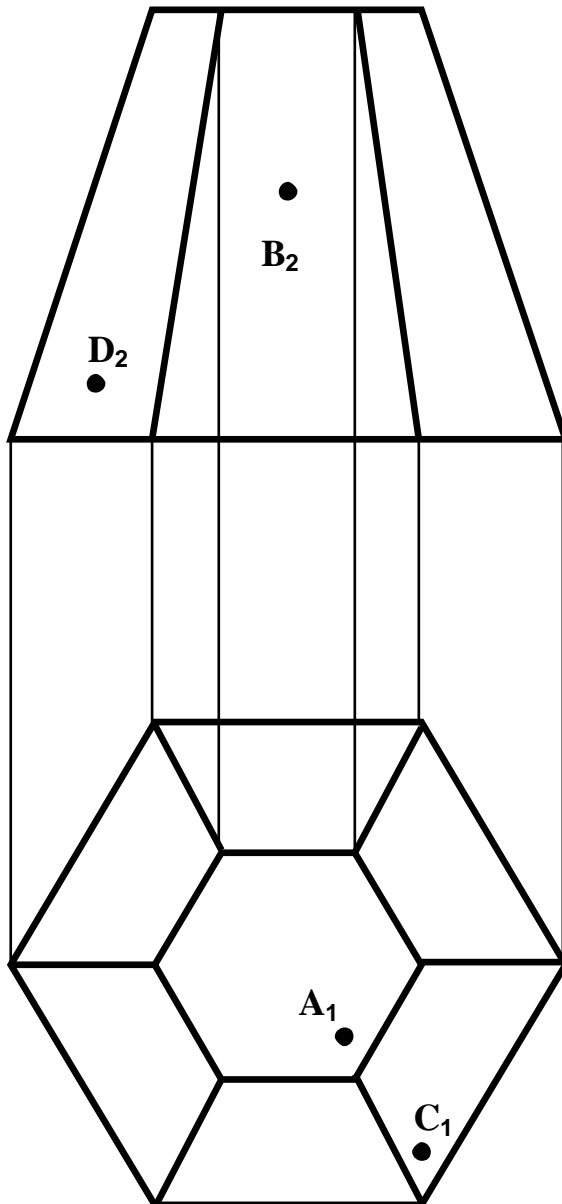


Задача 60. Побудувати проєкції циліндричної та конічної гвинтових ліній.

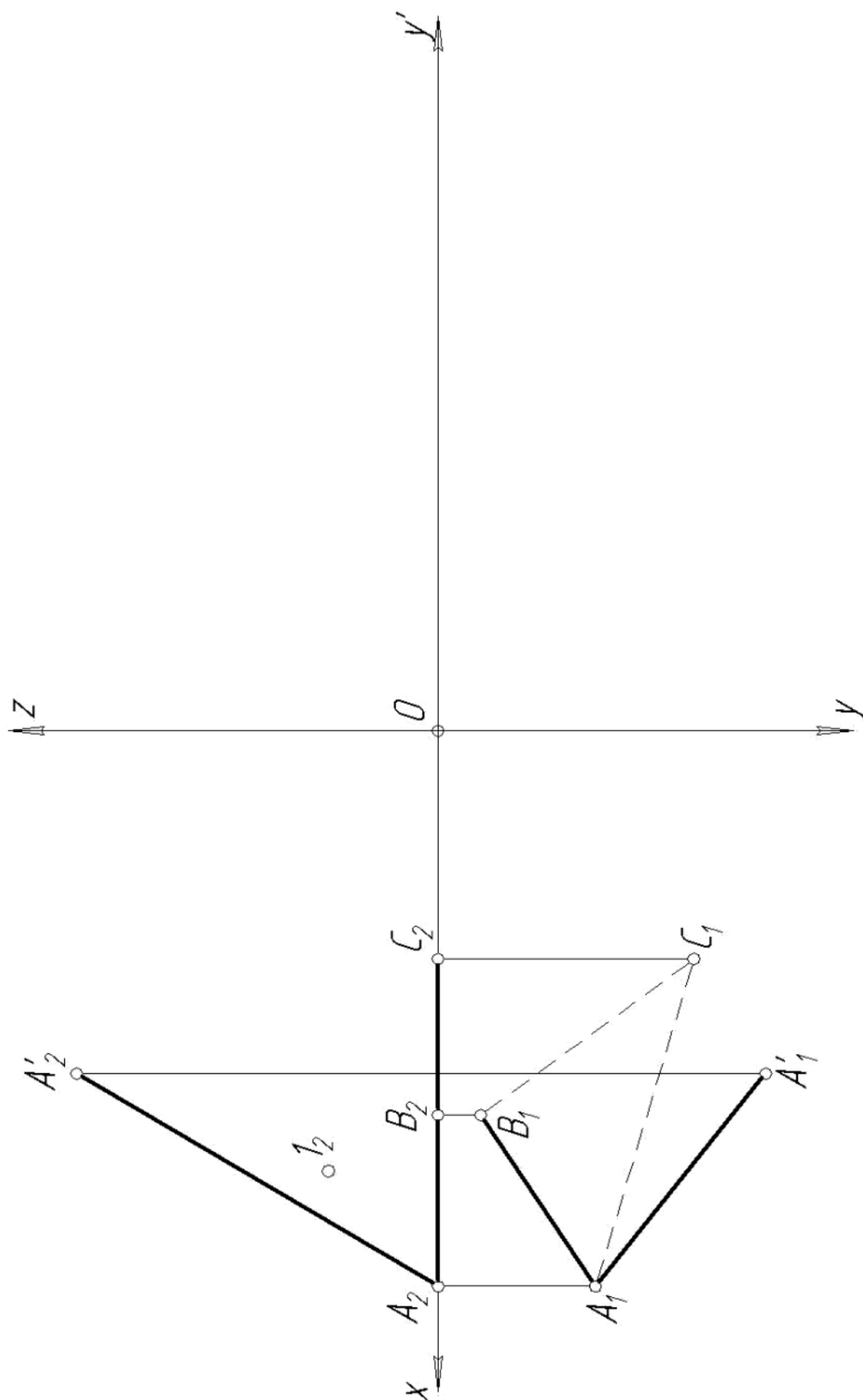


ПОВЕРХНІ

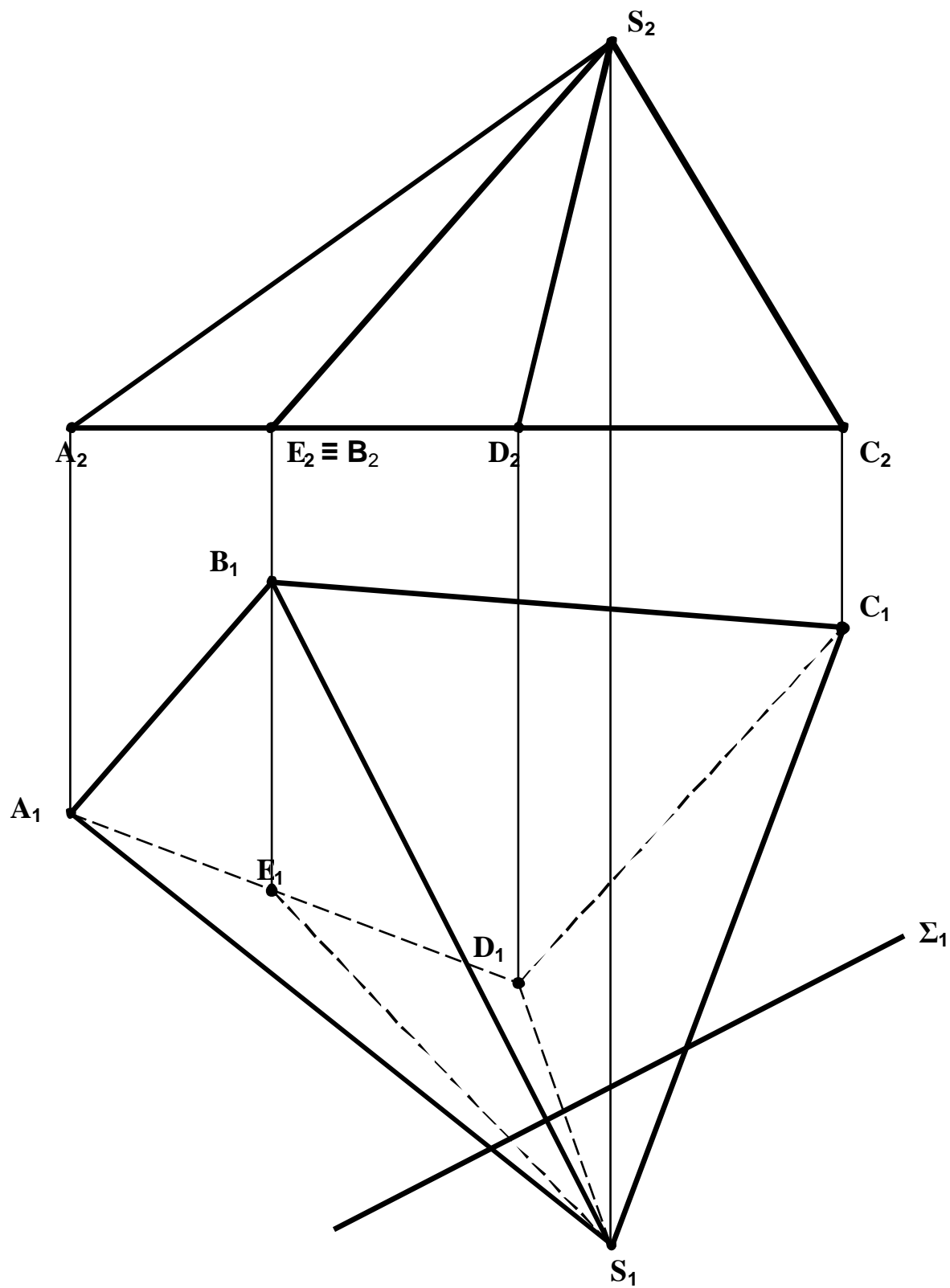
Задача 61. Добудувати профільну проекцію піраміди, та проекції точок A, B, C, і D, які належать граням піраміди.



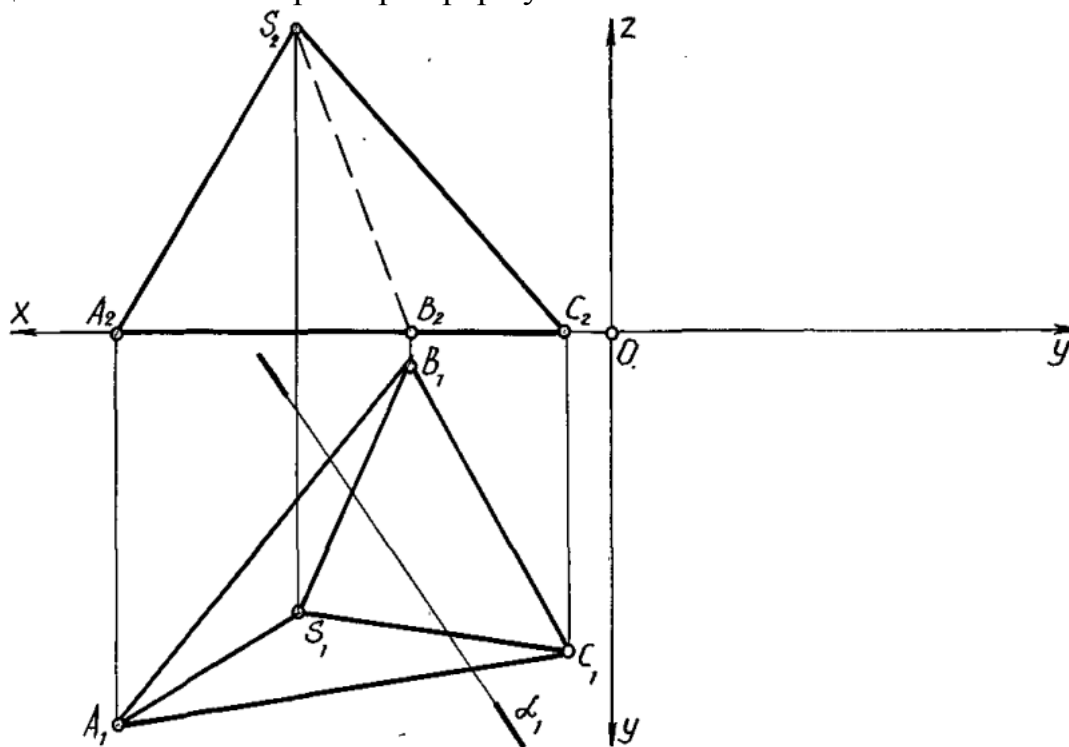
Задача 62. Побудувати три проекції нахиленої призми за заданою основою ABC і ребром $A'A$. Визначити видимість ребер призми і побудувати недостатню проекцію точки 1, що належить поверхні призми.



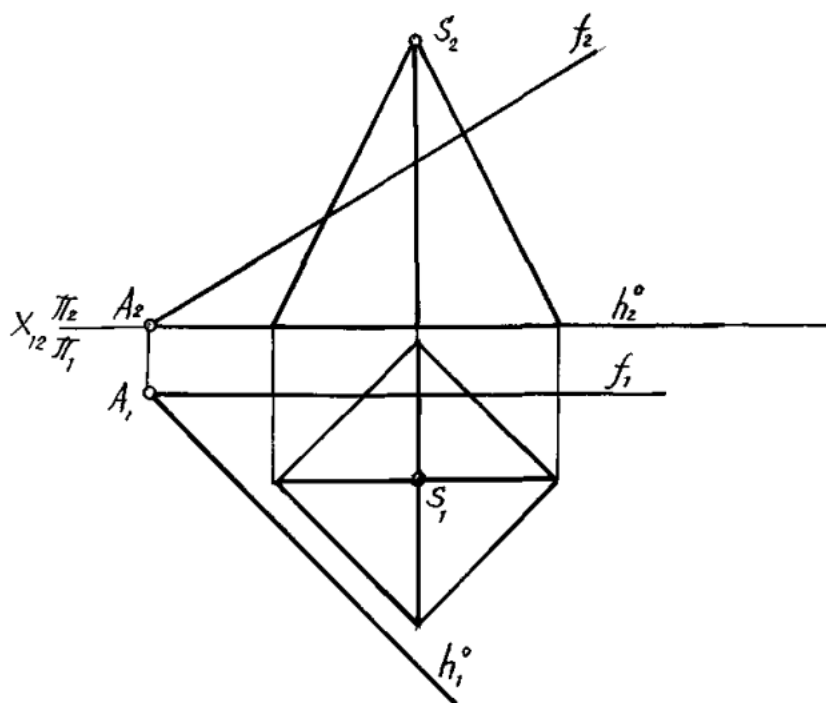
Задача 63. Побудувати проєкції перерізу многогранника площиною.



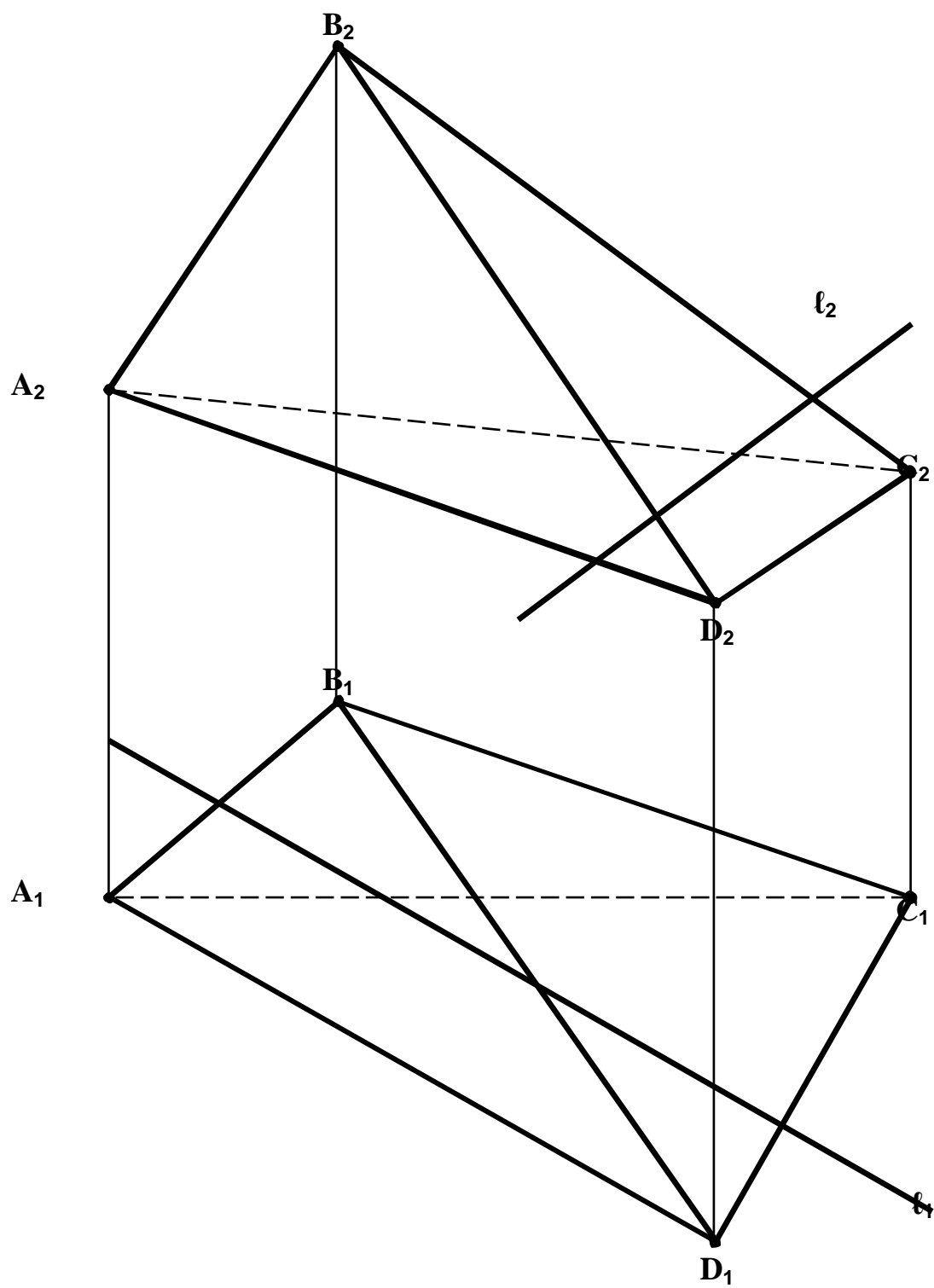
Задача 64 Побудувати три проекції перерізу піраміди проектуючою площиною. Визначити розмір перерізу.



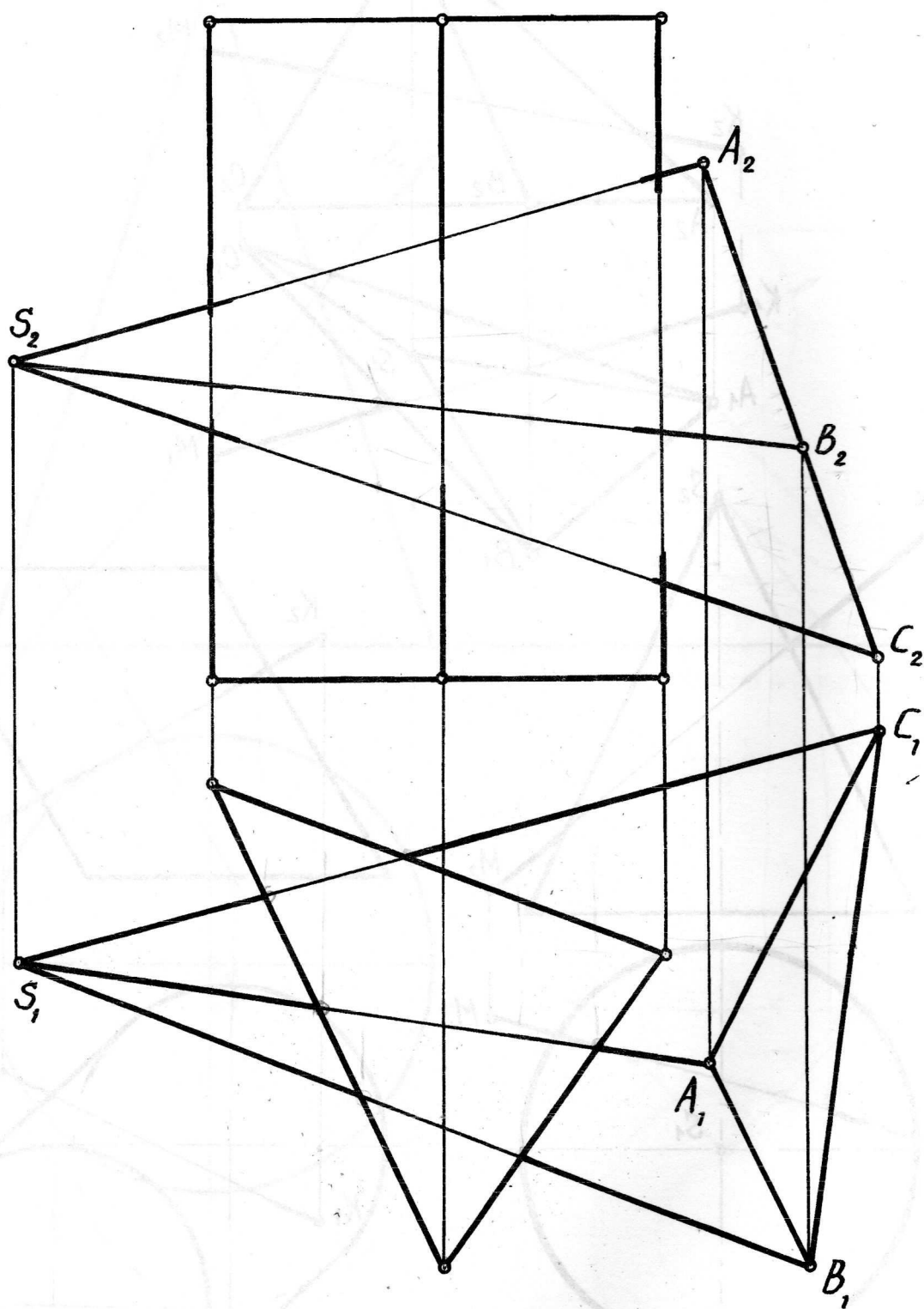
Задача 65 Побудувати проекції лінії перерізу поверхні тіла площиною загального положення (заміною площин проекцій).



Задача 66. Побудувати точки перетину прямої l з многогранником.

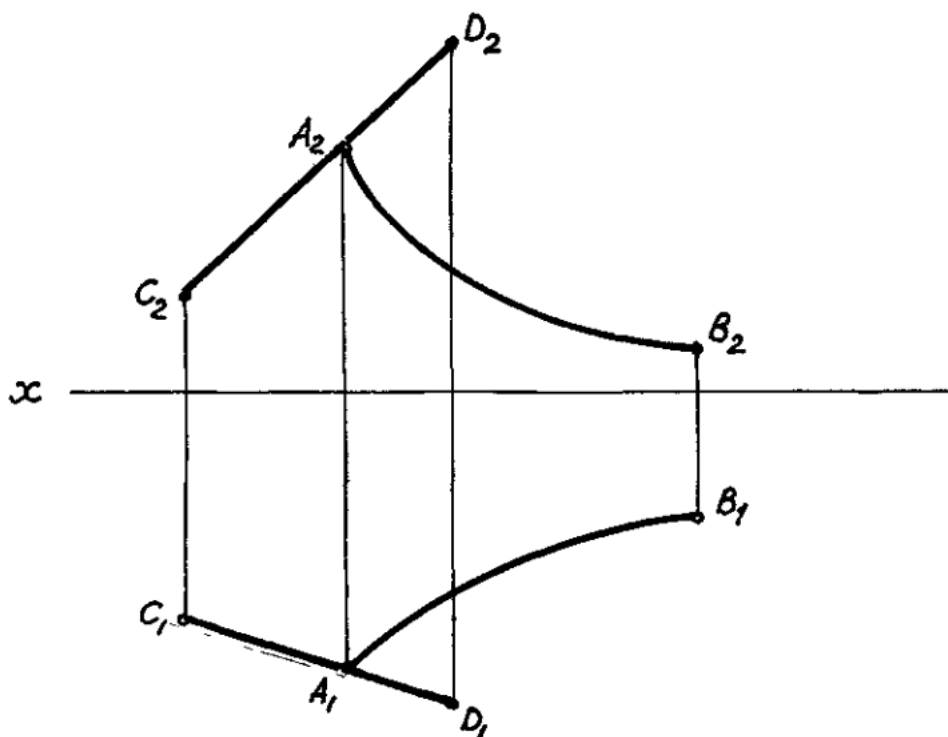


Задача 67. Побудувати проекції лінії перетину двох багатогранників.

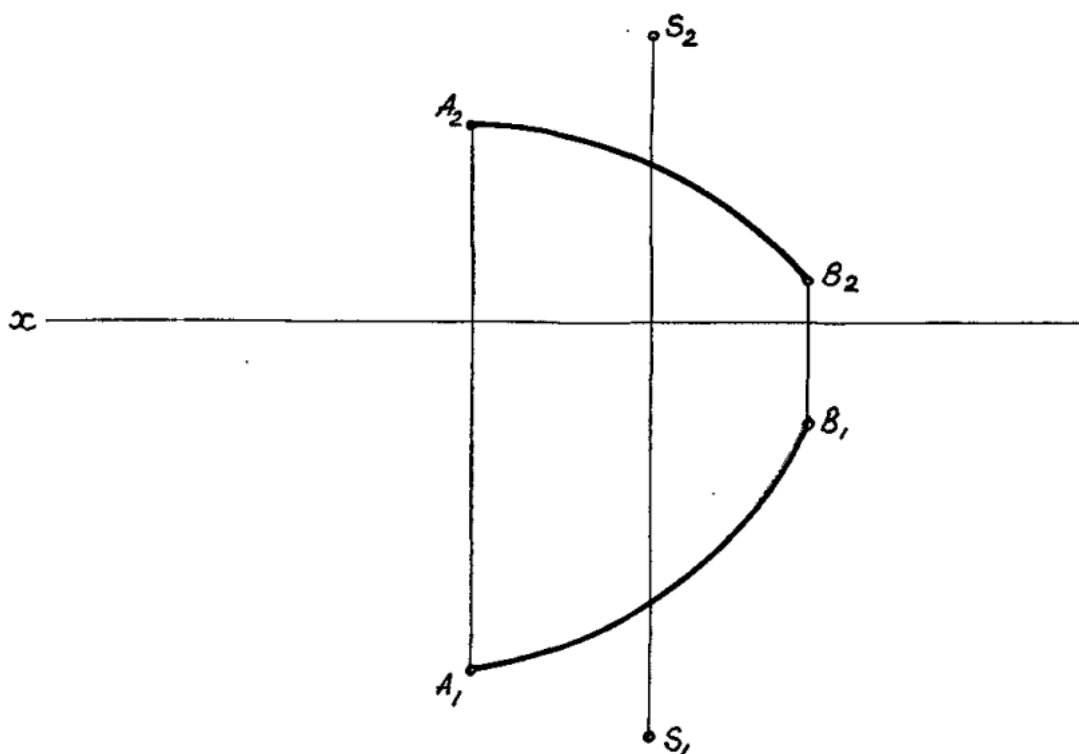


ЛІНІЙЧАТІ ПОВЕРХНІ

Задача 68 Знайти лінію перелину циліндричної поверхні, яка задана напрямною АВ і твірної CD, з площиною Π_1

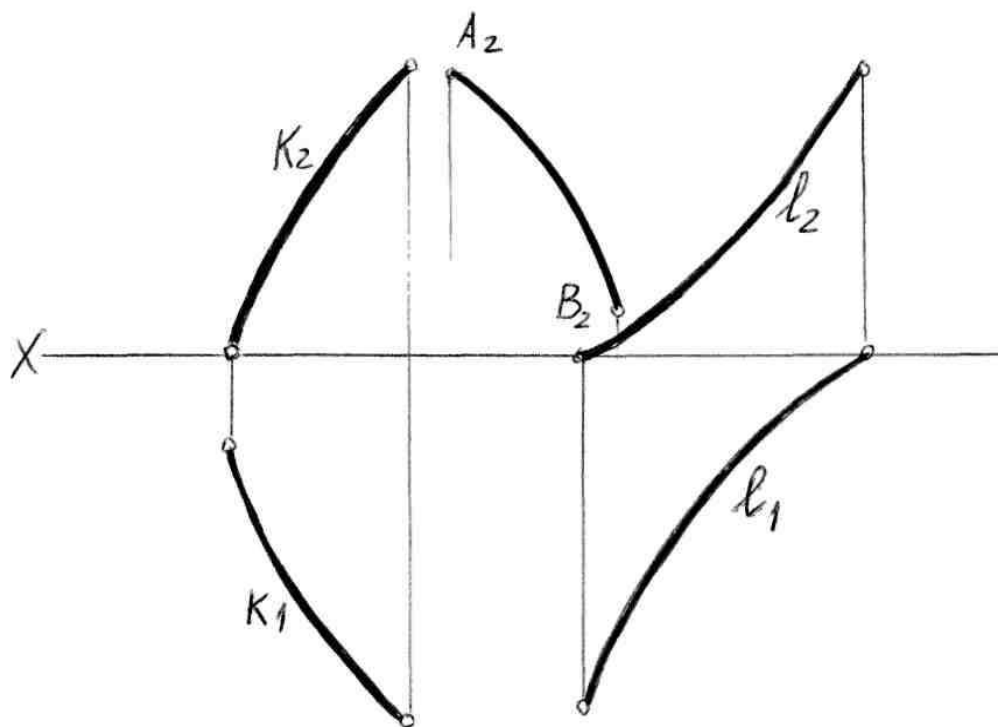


Задача 69 Знайти лінію перетину конічної поверхні, яка задана вершиною S і напрямною АВ з площиною Π_1 .

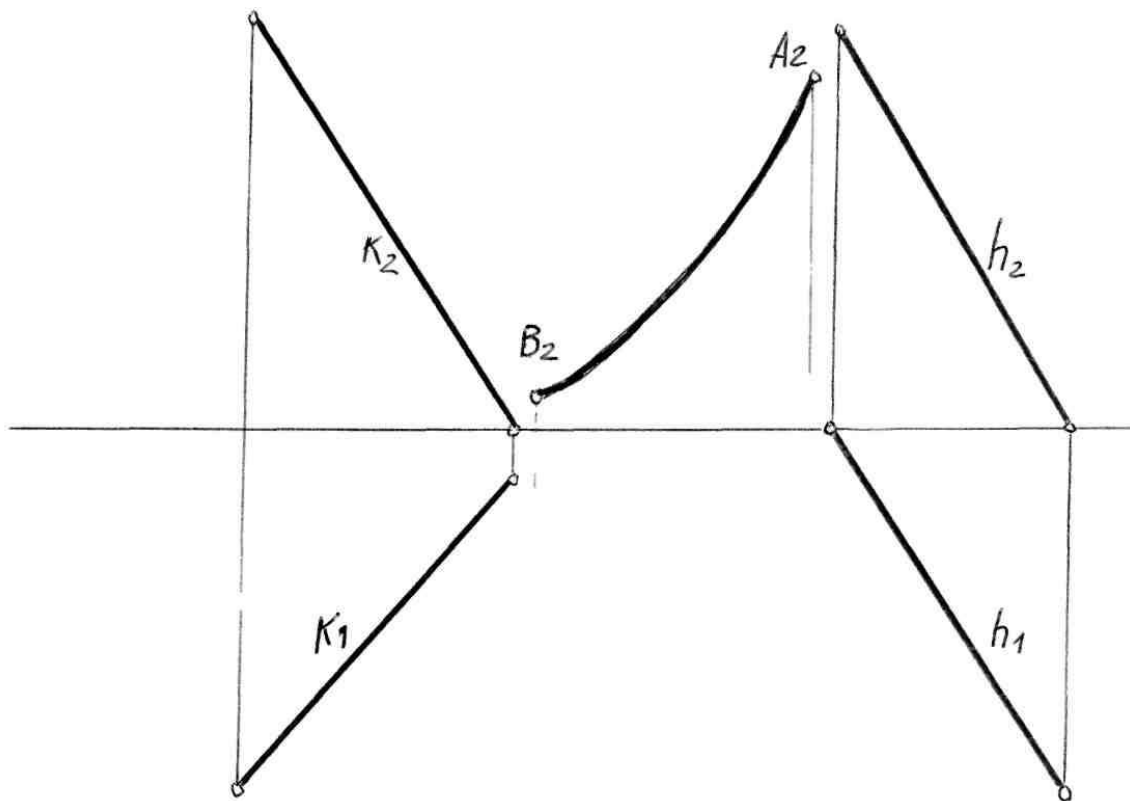


Задача 70 Побудувати контур проєкцій відсіку поверхні і другу проєкцію кривої (AB), що належить:

а) циліндроїду з площиною паралелізму π_1 ;

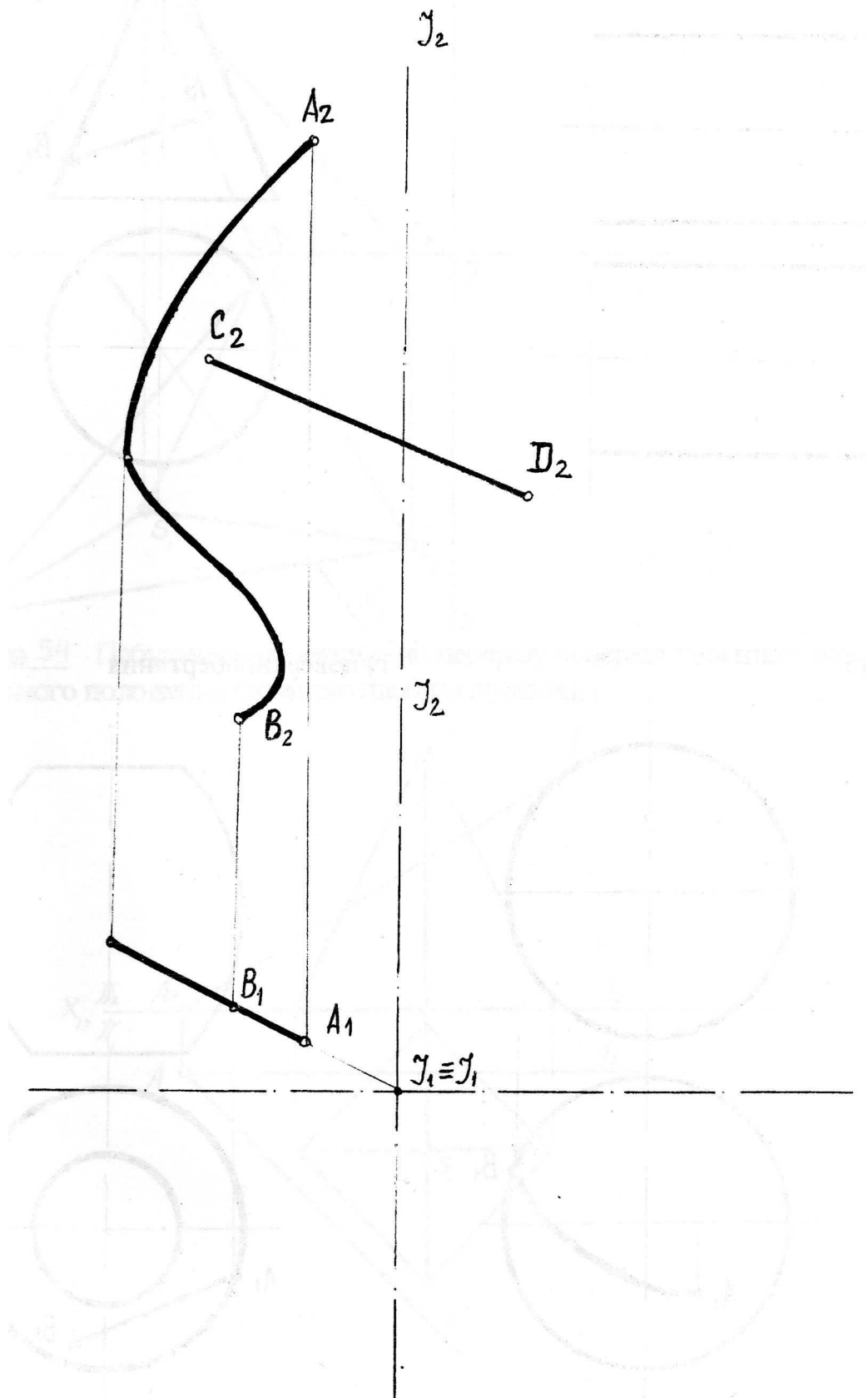


б) гіперболічному параболоїду з площиною паралелізму π_1



КОМПЛЕКСНЕ КРЕСЛЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ОБЕРТАННЯ

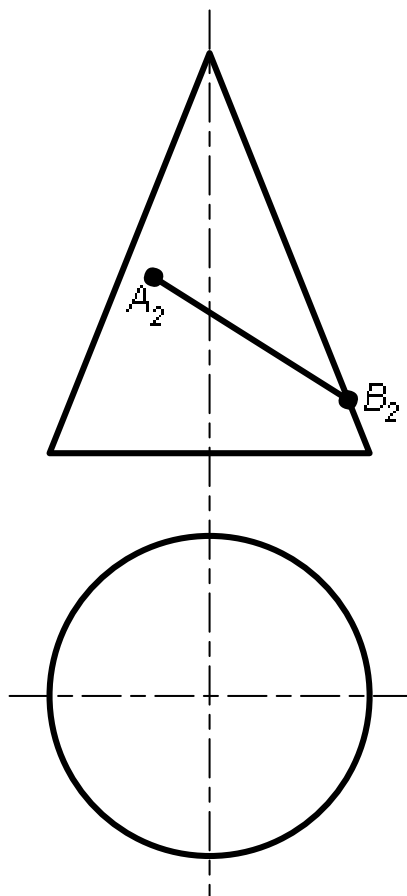
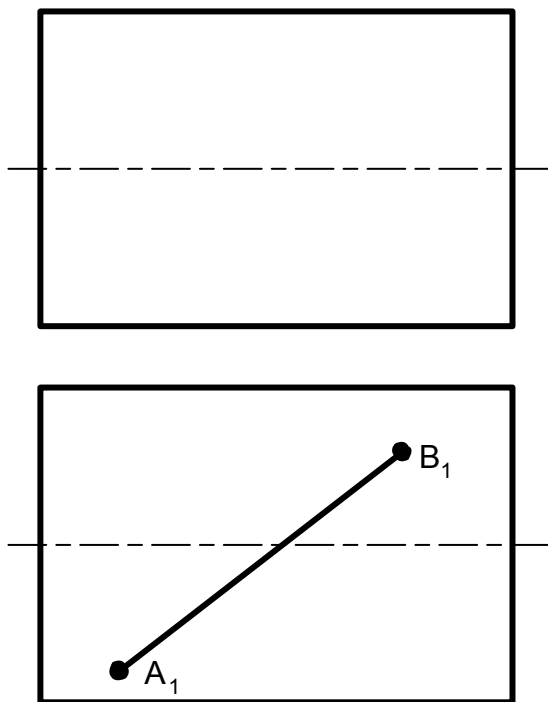
Задача 71. Побудувати проекції поверхні обертання за її твірною (AB) і горизонтальну проекцію кривої (CD), що належить поверхні.



Задача 72 Побудувати недостатні проекції кривої АВ, що належить:

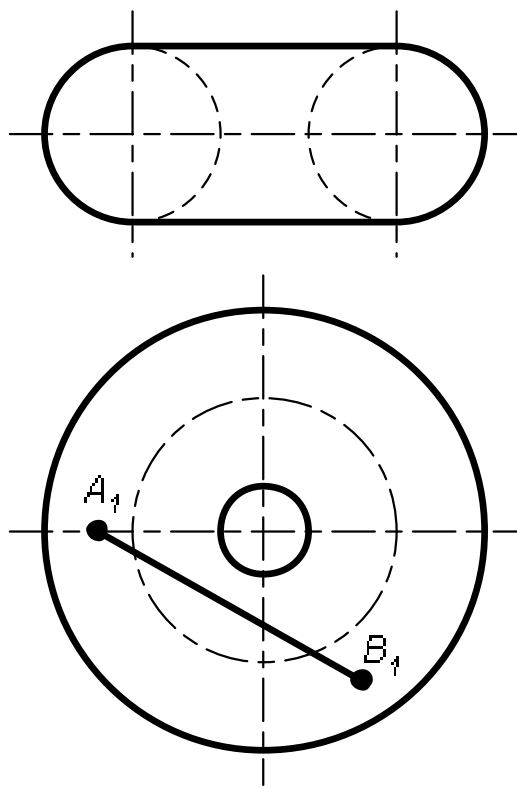
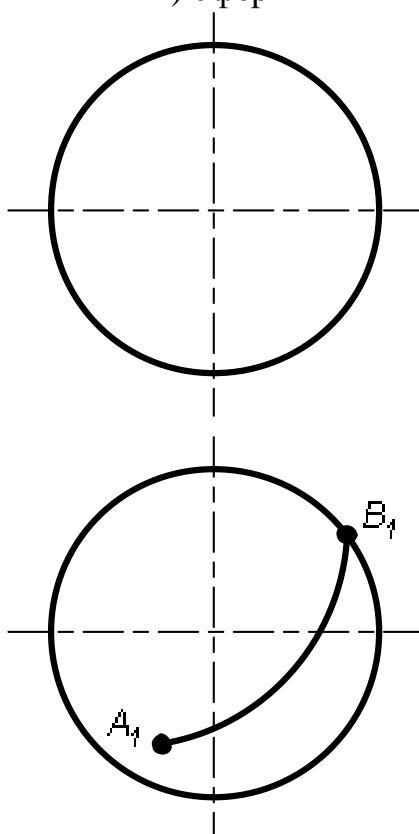
а) циліндру обертання

б) конусу обертання



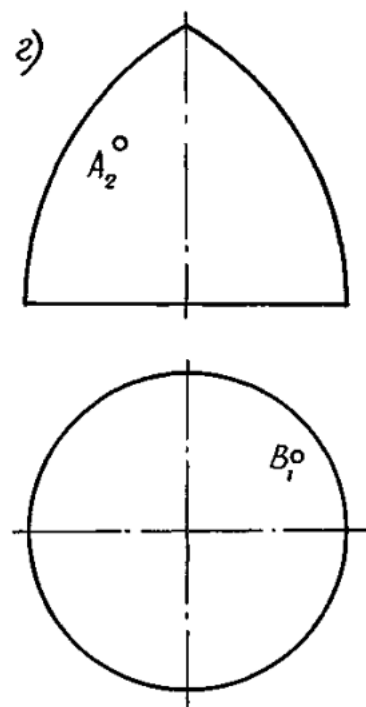
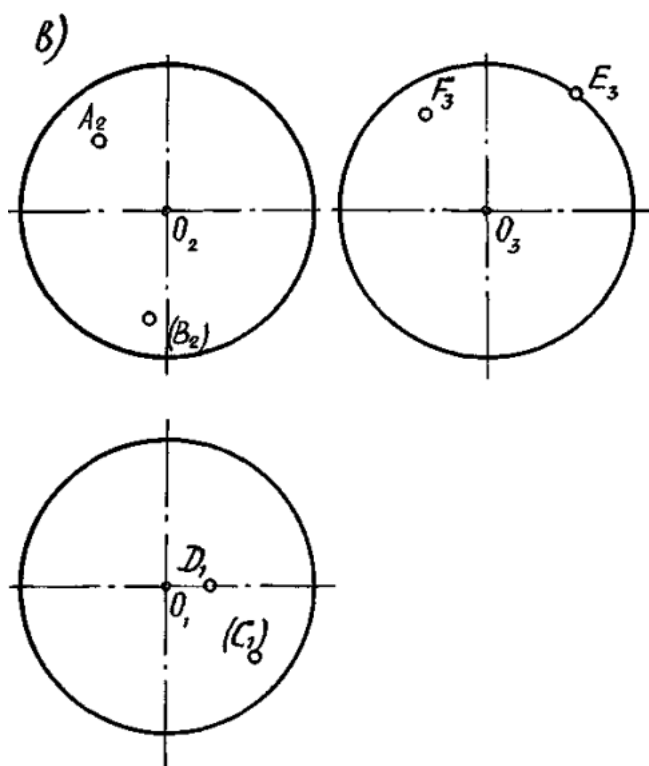
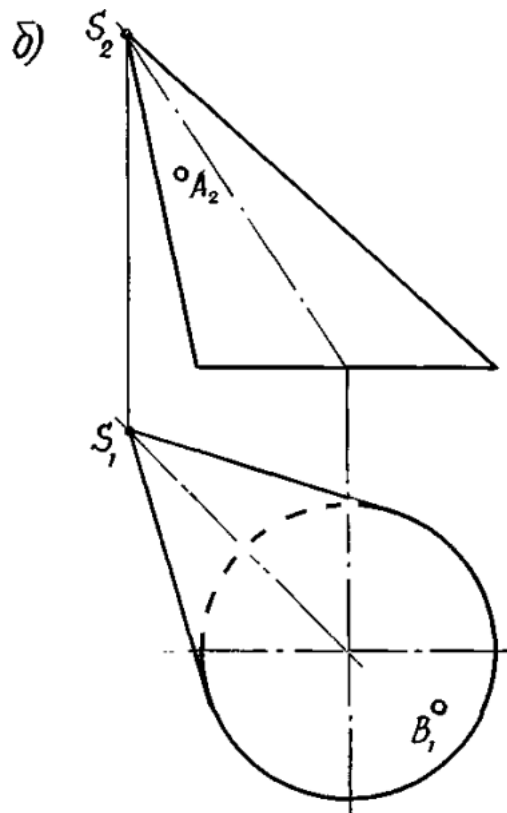
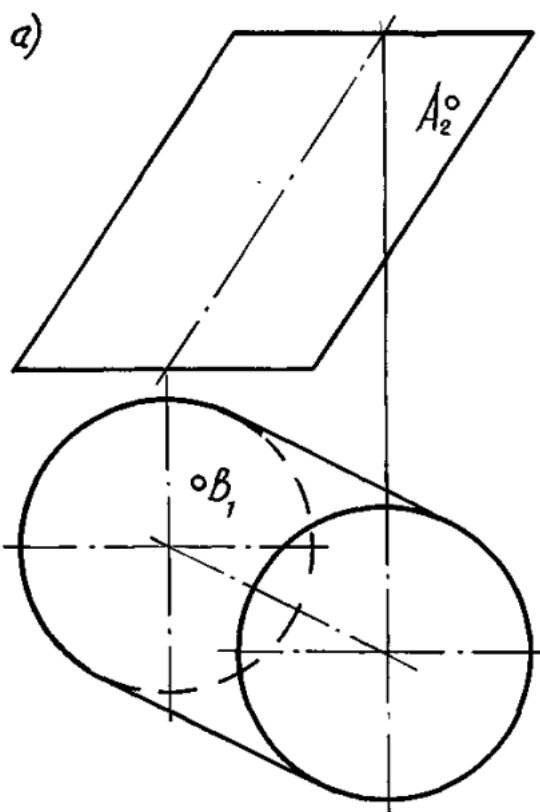
в) сфері

г) тору



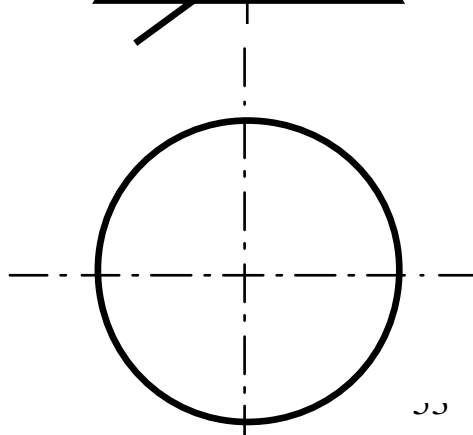
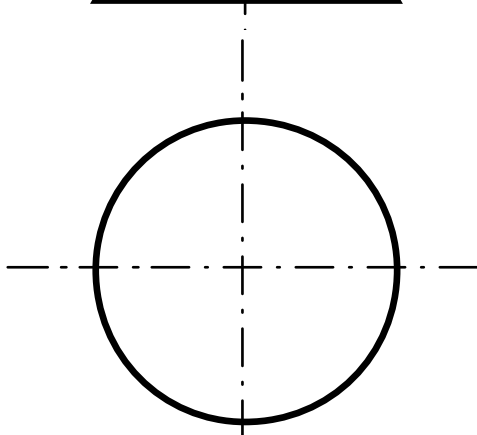
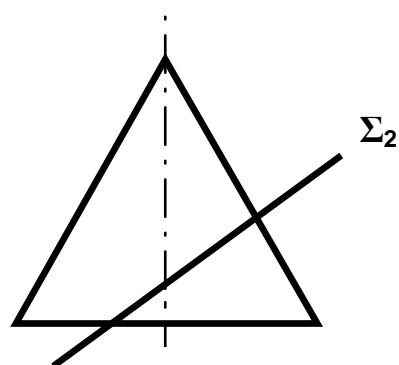
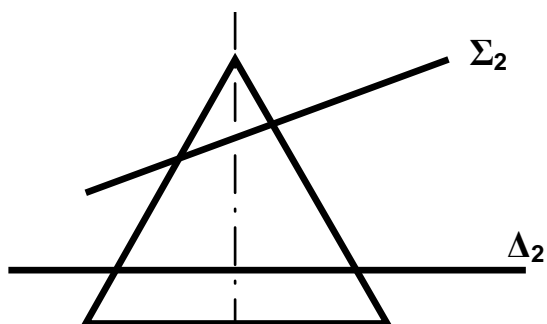
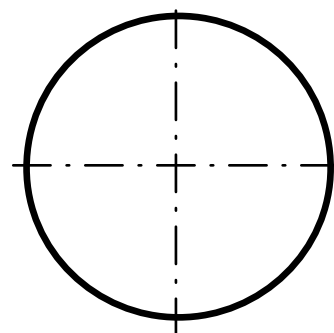
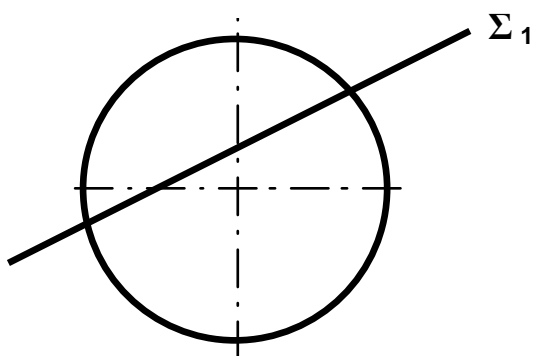
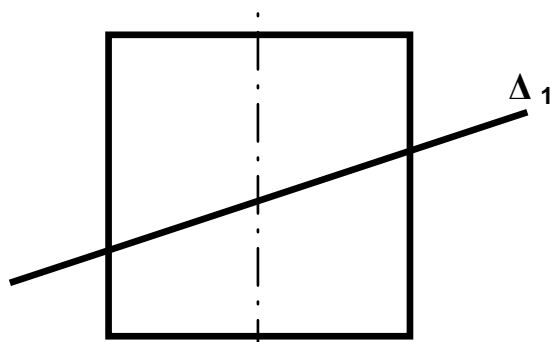
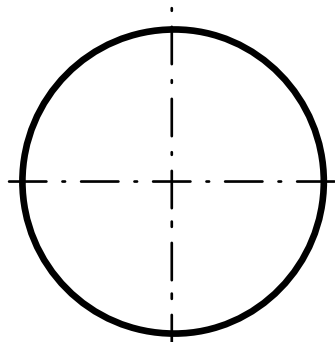
Задача 73 Побудувати відсутні проекції точок, що належать поверхням:

- а) похилого циліндра, б) похилого конуса, в) сфері, г) поверхні обертання.

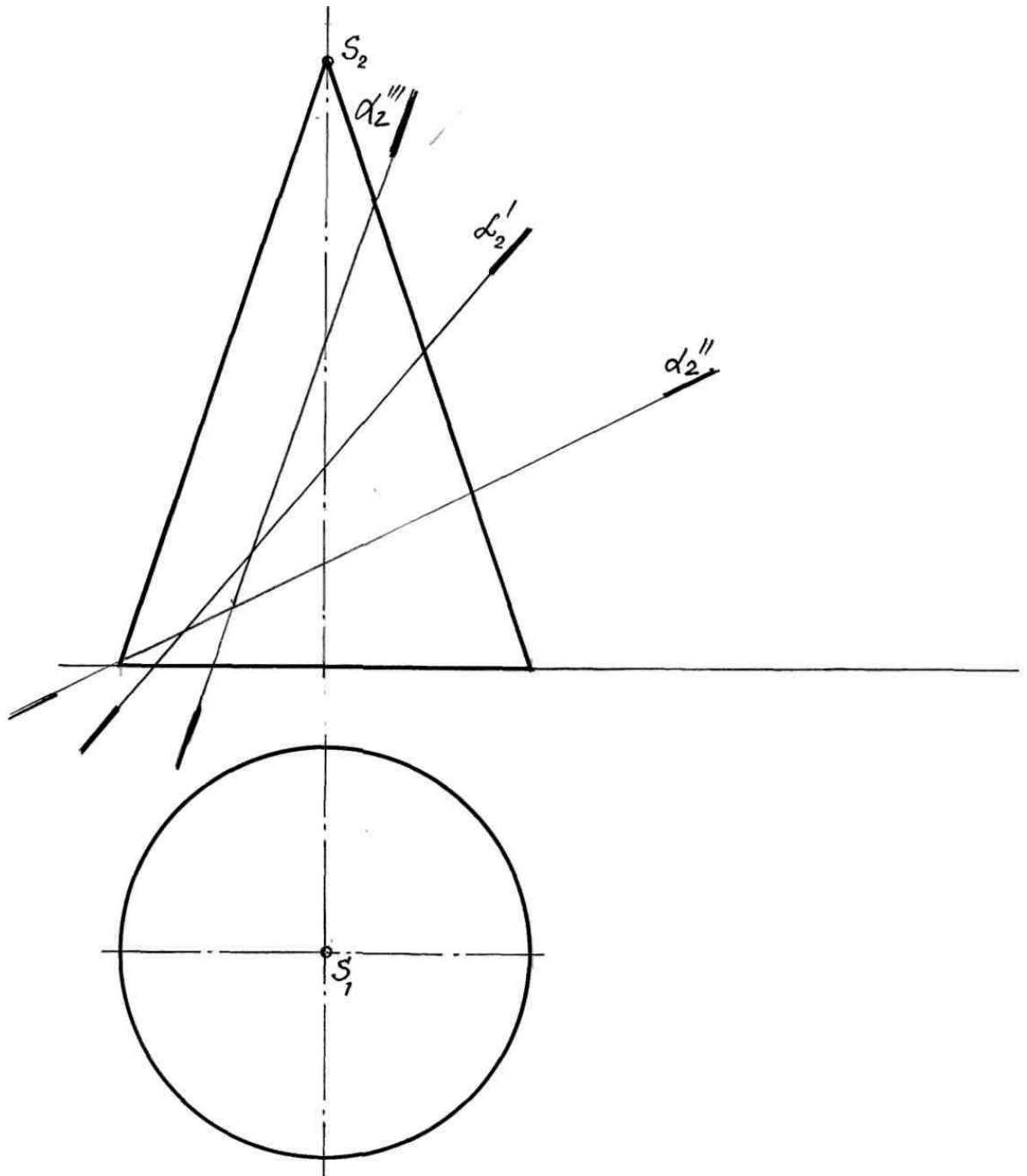


ПЕРЕРІЗ ПОВЕРХНІ ПРОЕКТУЮЧОЮ ПЛОЩИНОЮ

Задача 74. Побудувати проекцію перерізу поверхні площиною.

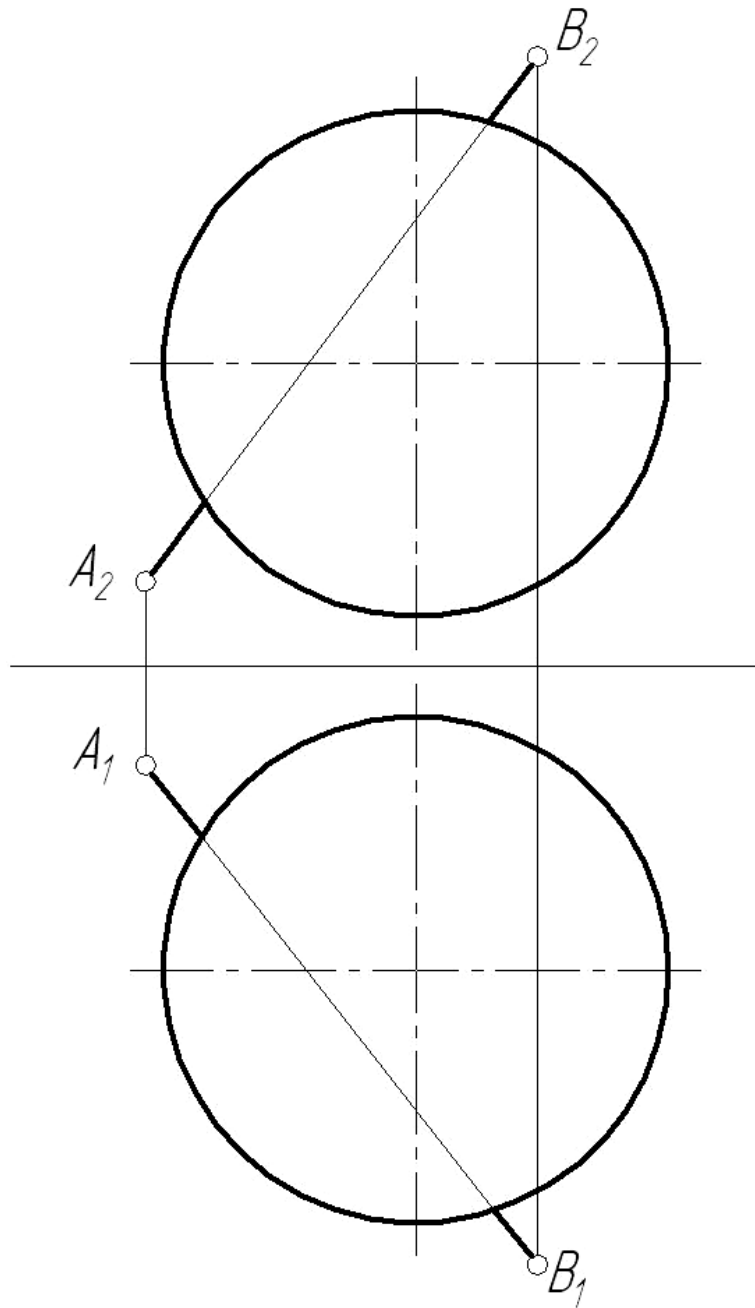


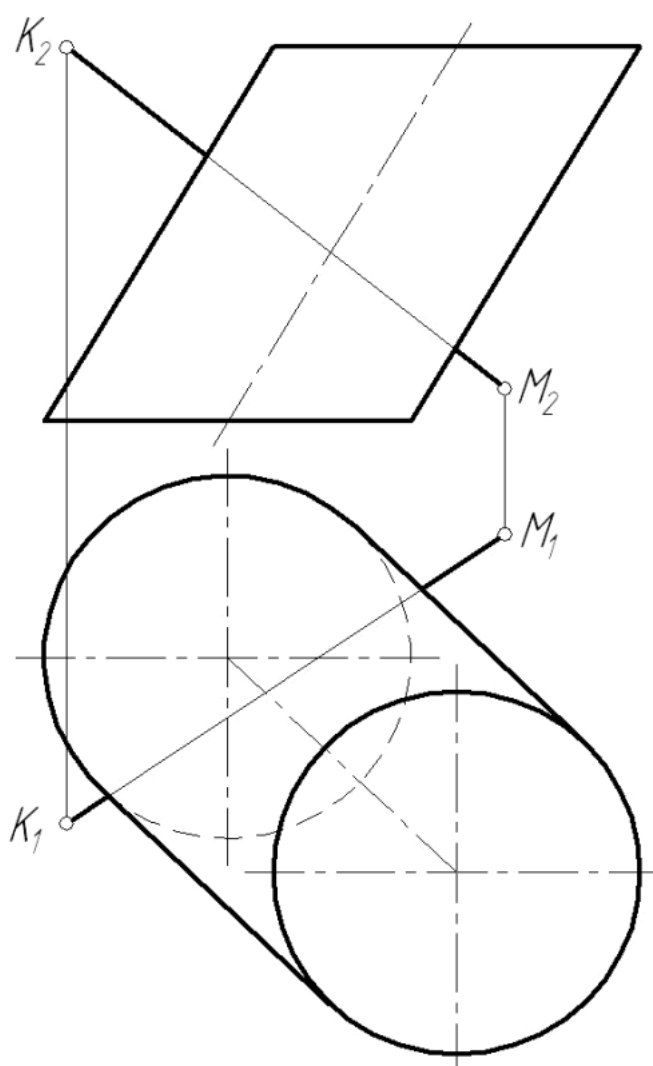
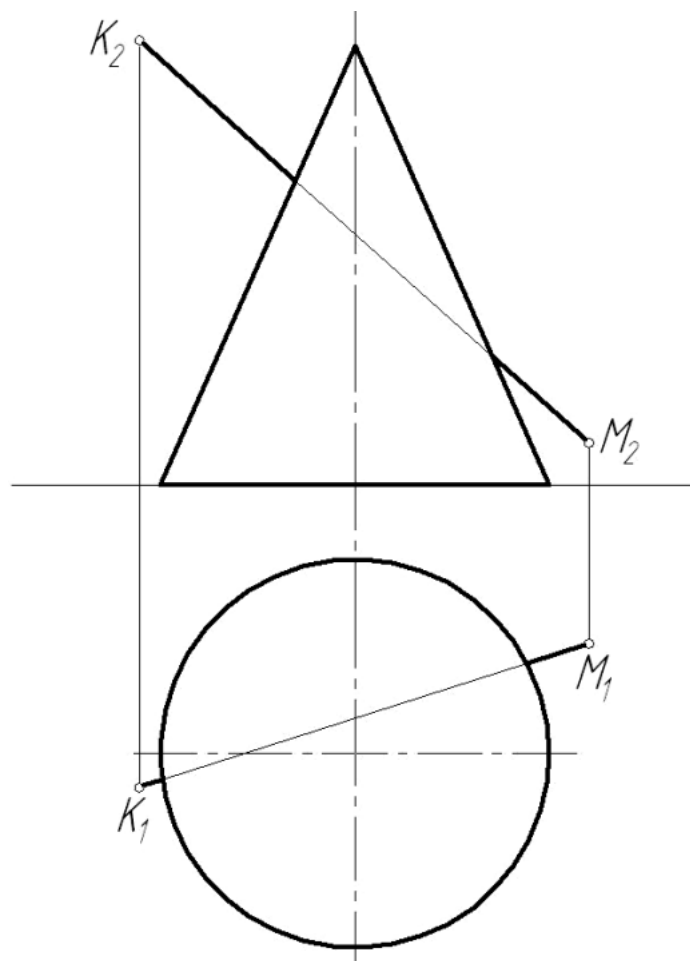
Задача 75 Побудувати три проекції лінії перерізу поверхні тіла проектуючою площиною. Визначити розмір перерізу.



ПЕРЕТИН ПРЯМОЇ З ПОВЕРХНЕЮ

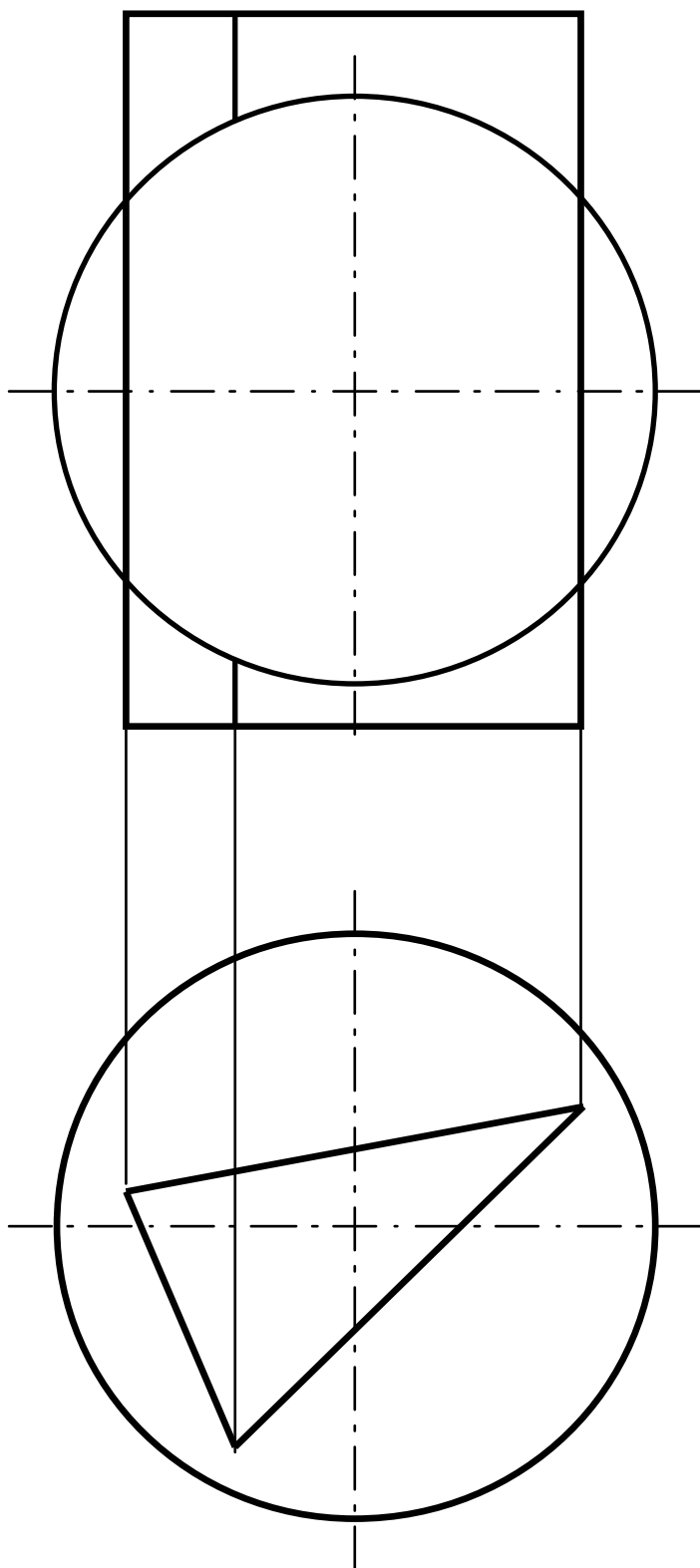
Задача 55. Знайти точки зустрічі прямої КМ з поверхнею фігури. Показати видимість ділянок прямої.





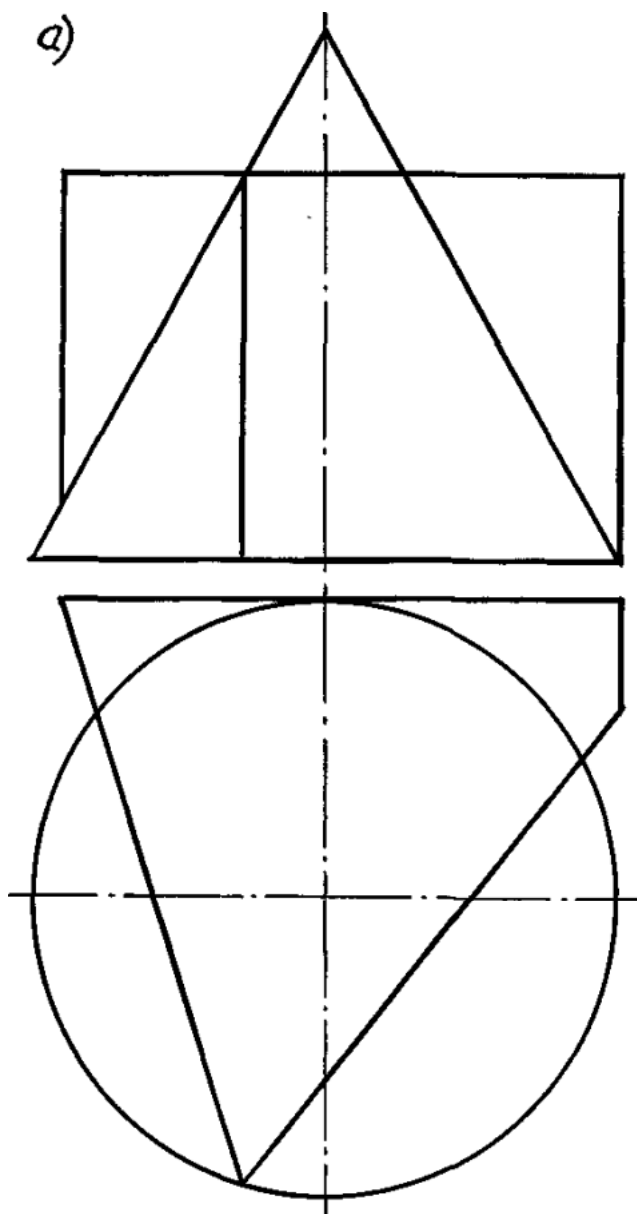
ПЕРЕТИН ПОВЕРХОНЬ

Задача 77. Побудувати лінію перетину кривої поверхні з многогранником.

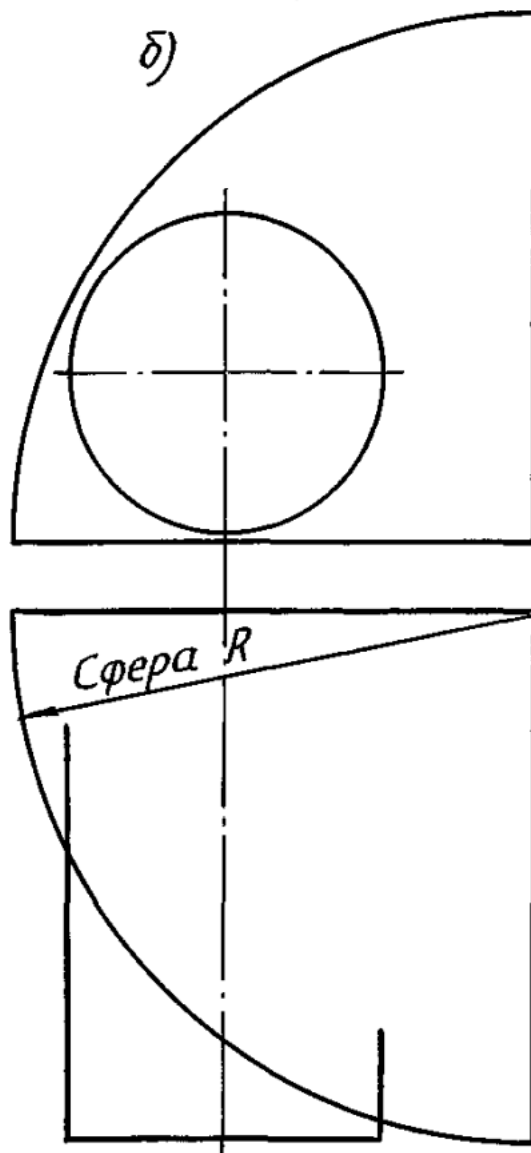


Задача 78 Побудувати проєкції лінії перетину двох поверхонь, з яких одна є поверхнею особливого положення:

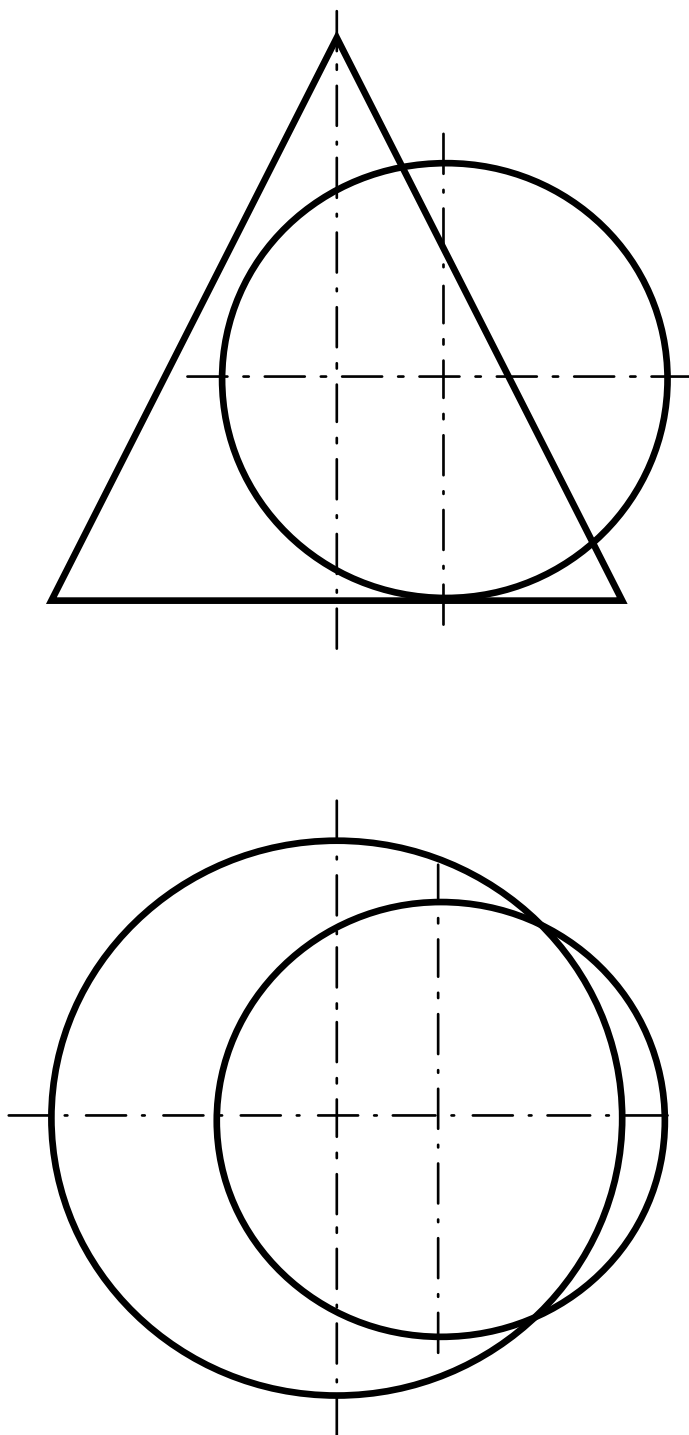
а)



б)

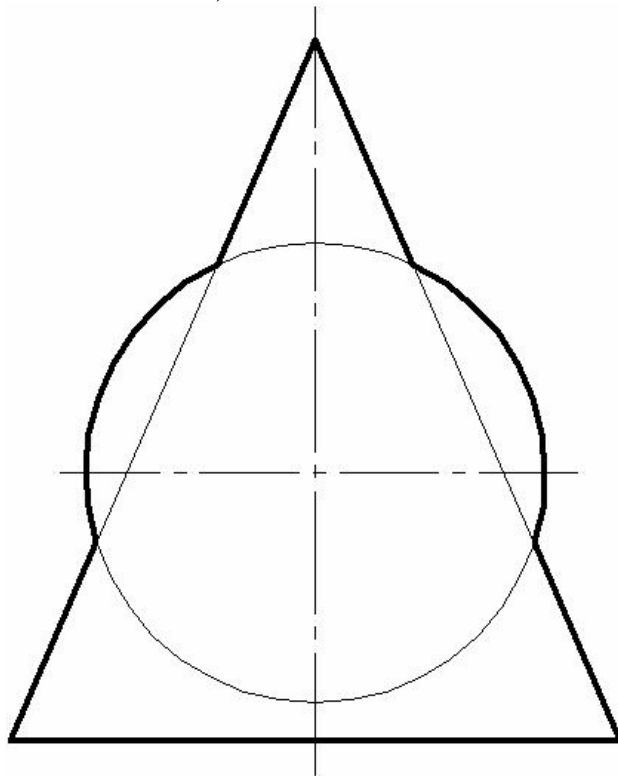


Задача 79 Побудувати лінію перетину конуса і сфери.

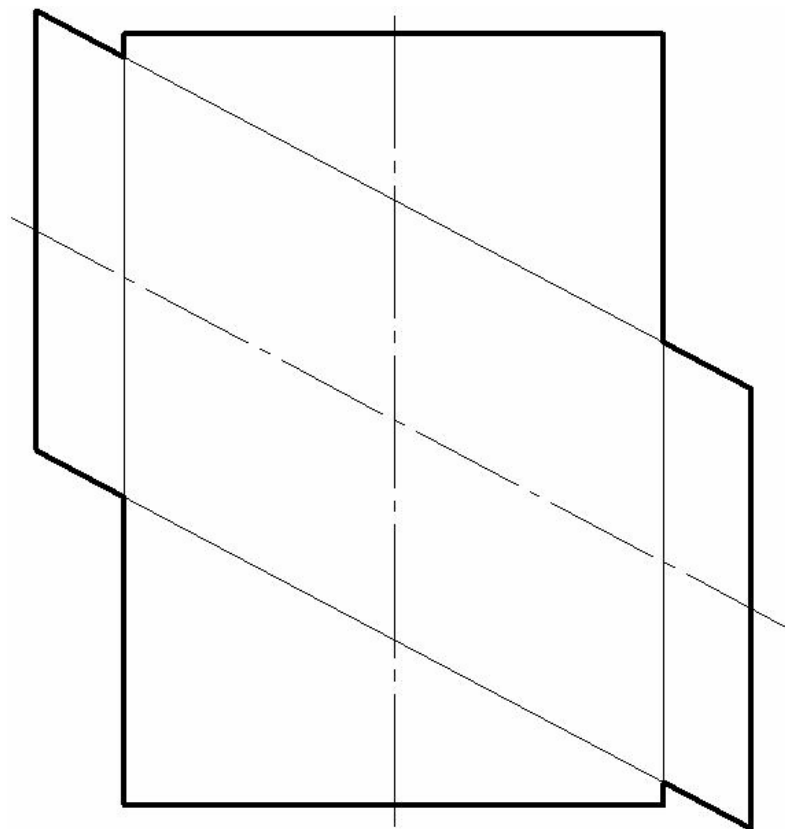


Задача 80. Побудувати лінію перерізу двох поверхонь способом сфер-посередників

а)

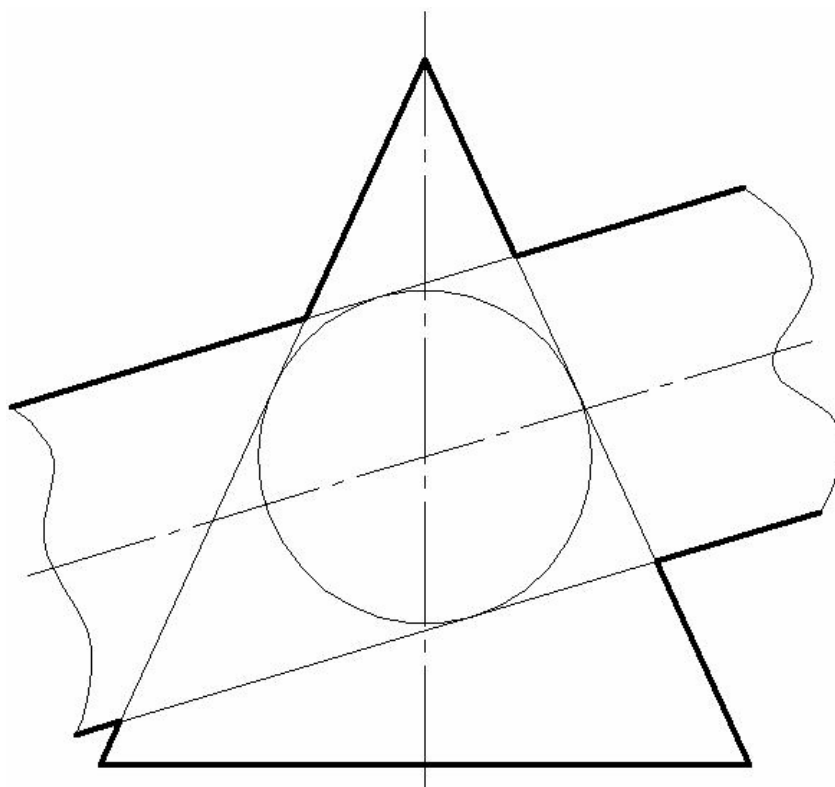


б)

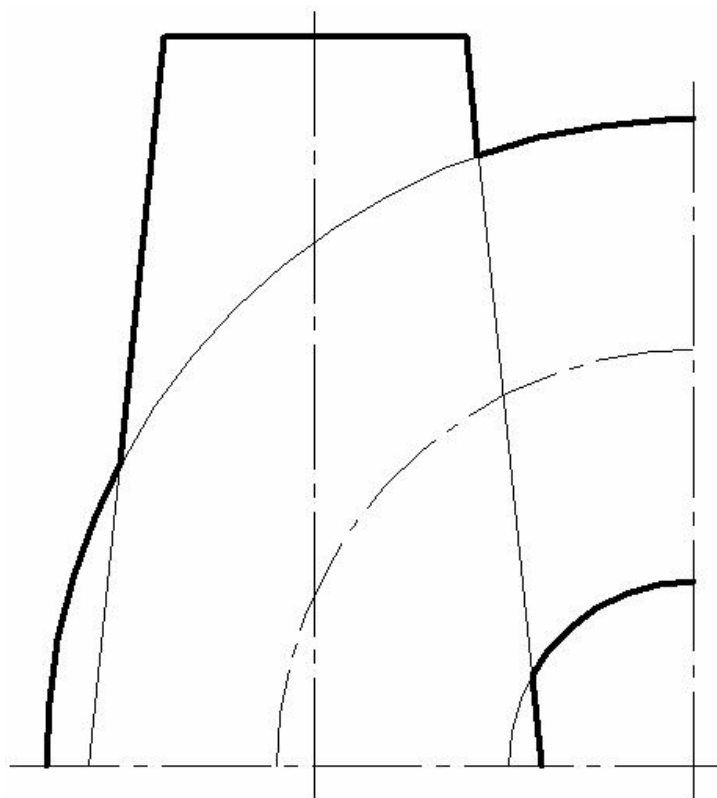


Задача 81. Побудувати переріз двох поверхонь способом сфер-посередників

а)

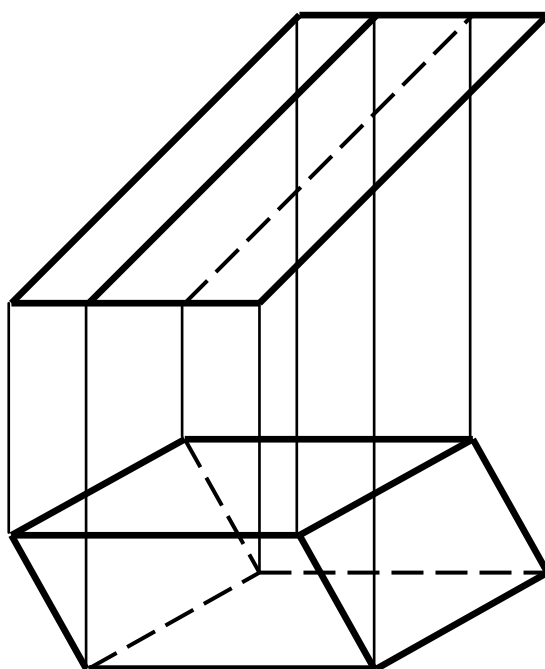


б)

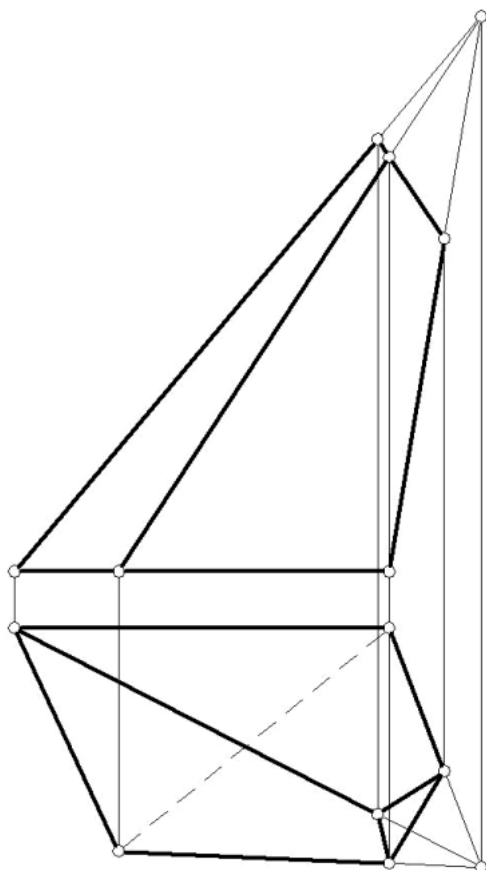


РАЗГОРТКИ ПОВЕРХОНЬ

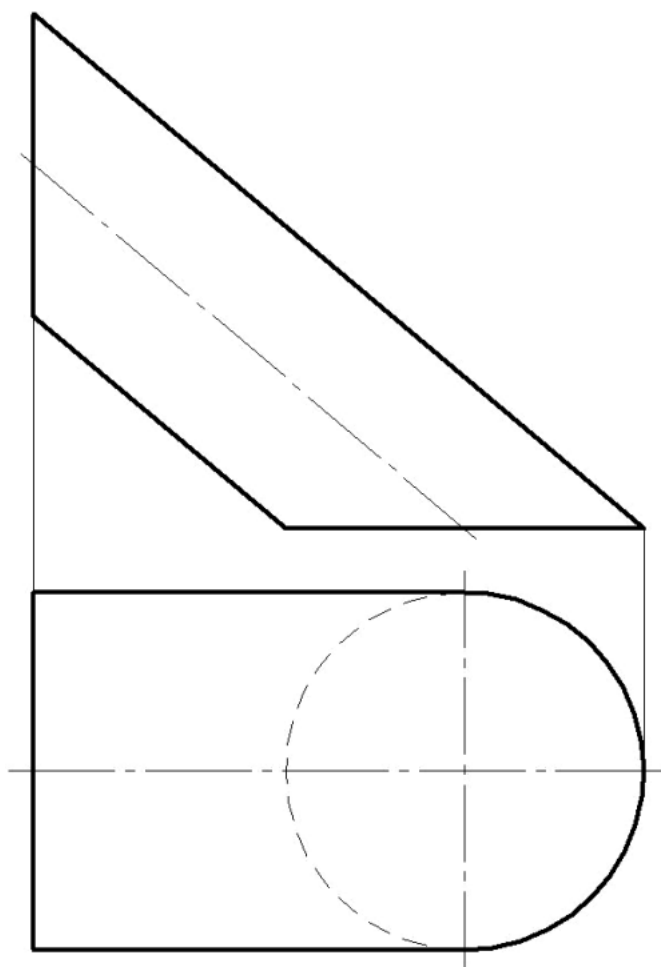
Задача 82. Побудувати розгортку призми.



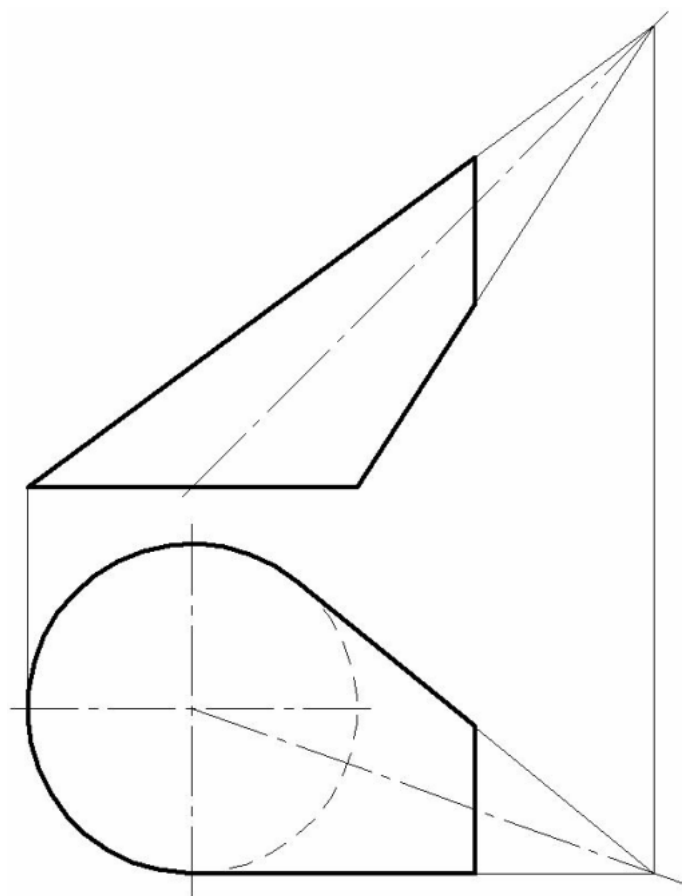
Задача 83. Побудувати повну розгортку зрізаної піраміди.



Задача 84. Побудувати повну розгортку поверхні циліндра способом розгортання.



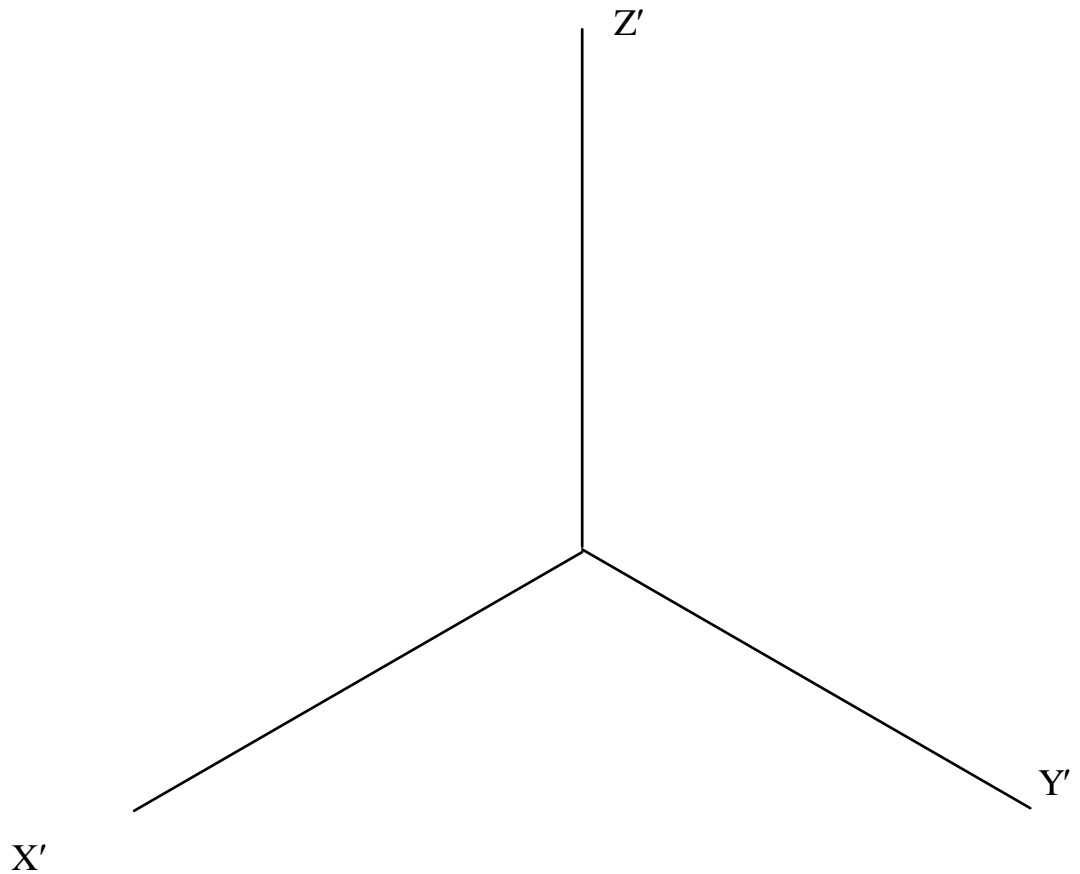
Задача 85. Побудувати повну розгортку зрізаного конуса.



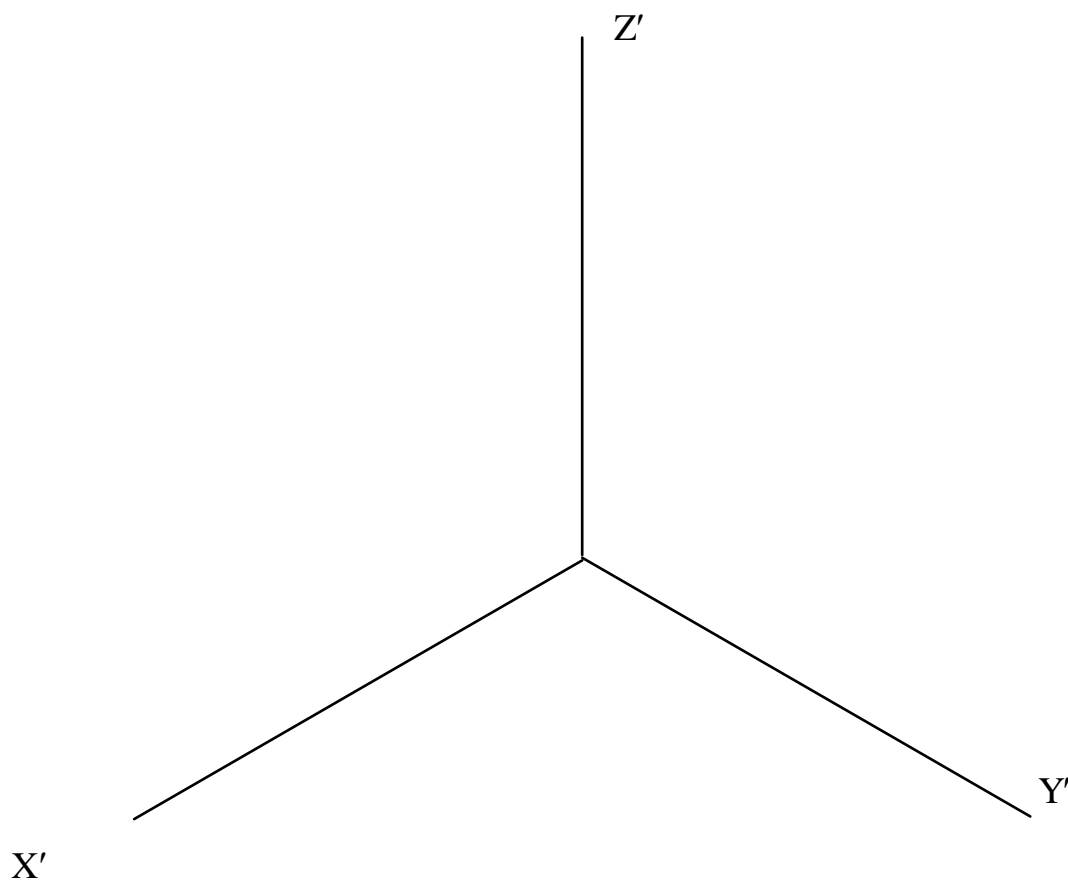
АКСОНОМЕТРІЯ

Прямокутна ізометрія

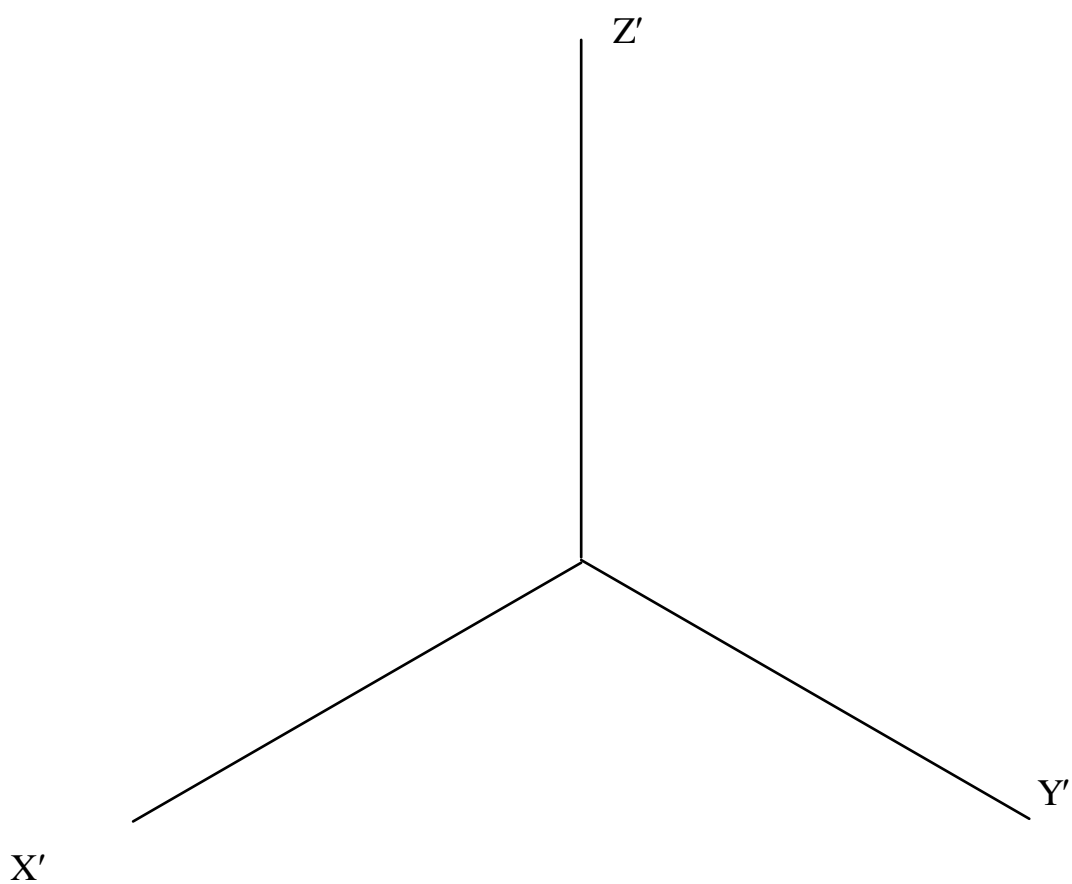
Задача 86. Побудувати точку $A(20; 30; 60)$ в прямокутній ізометрії.



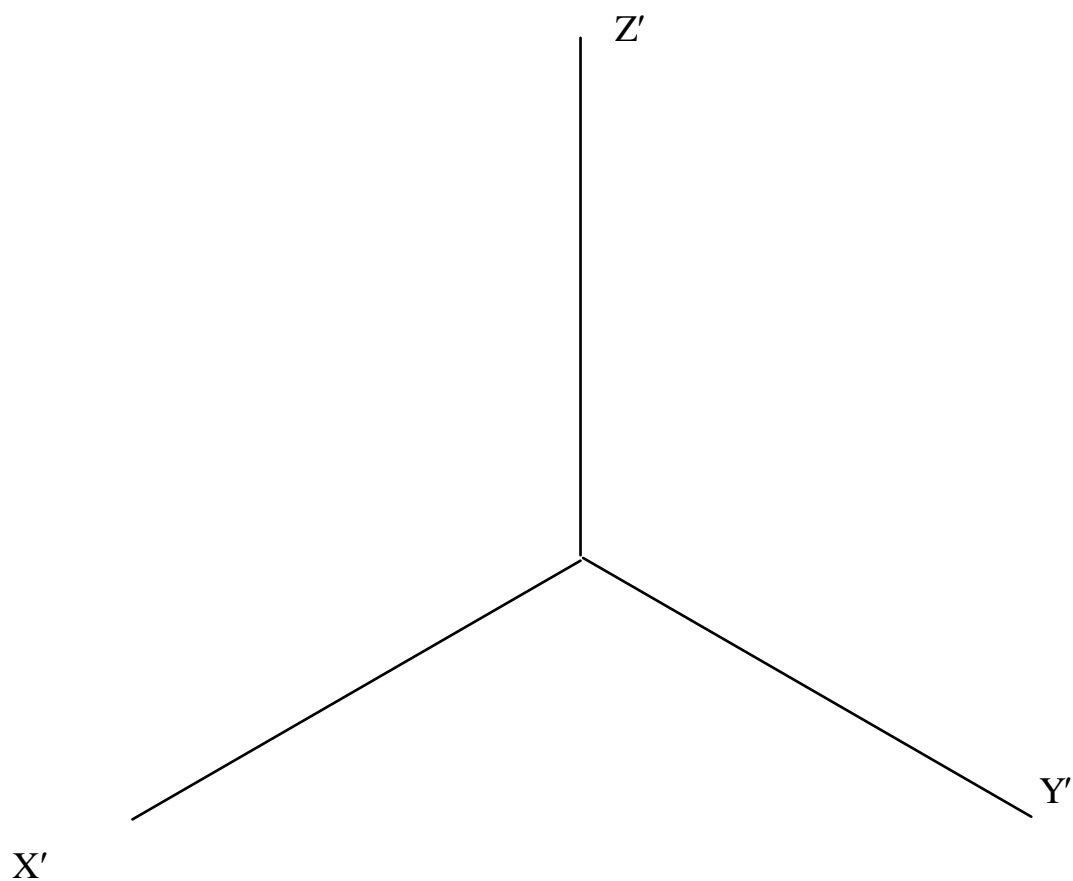
Задача 87. Побудувати відрізок CD в прямокутній ізометрії:
C (40; 50; 10);
D (10; 20; 40).



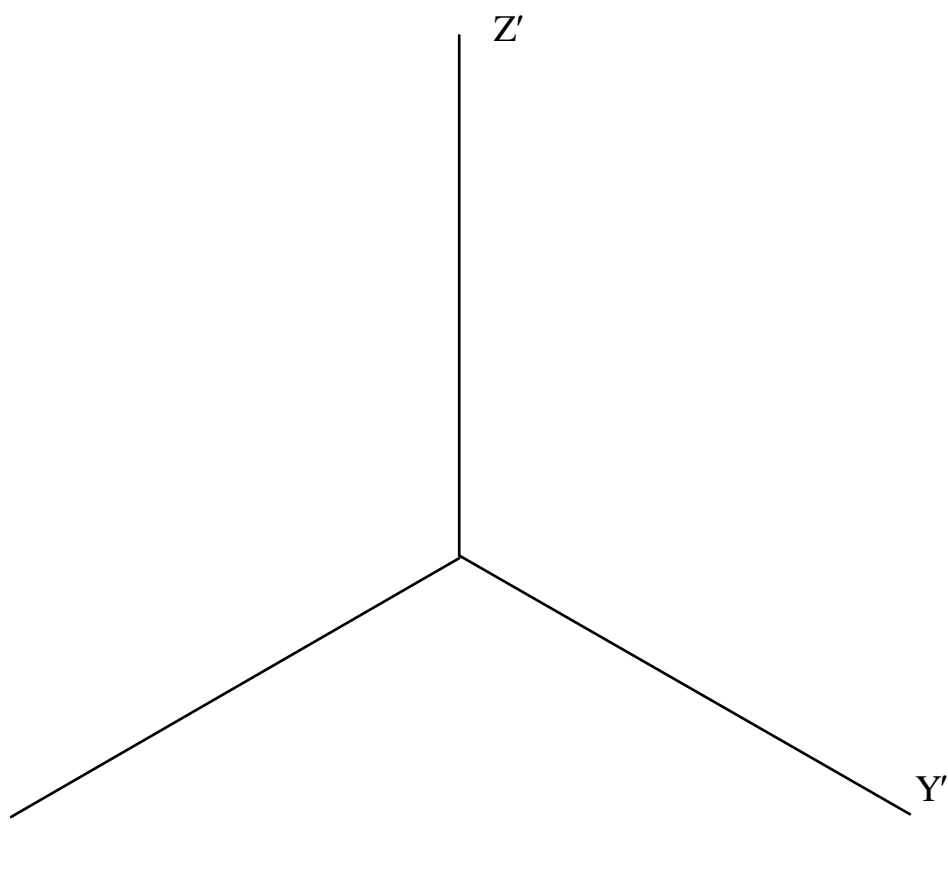
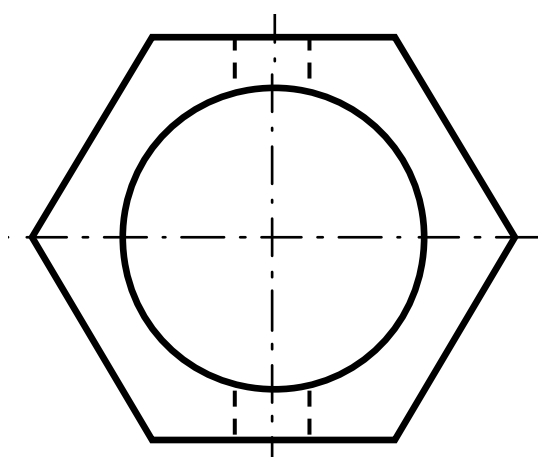
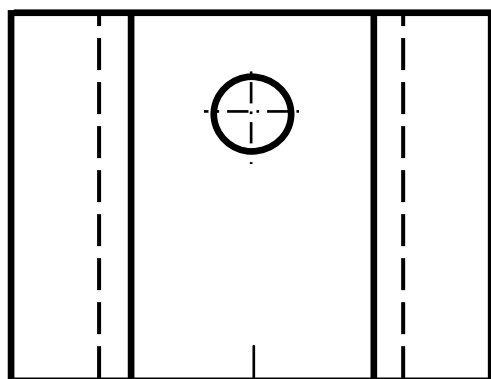
Задача 88. Побудувати $\triangle ABC$ в прямокутній ізометрії:
A (50; 20; 100); B (20; 30; 60); C (10; 40; 20).



Задача 89. В стандартній прямокутній ізометрії побудувати проекції кіл ($R = 30$ мм), які належать площинам проєкцій Π_1 , Π_2 та Π_3 .

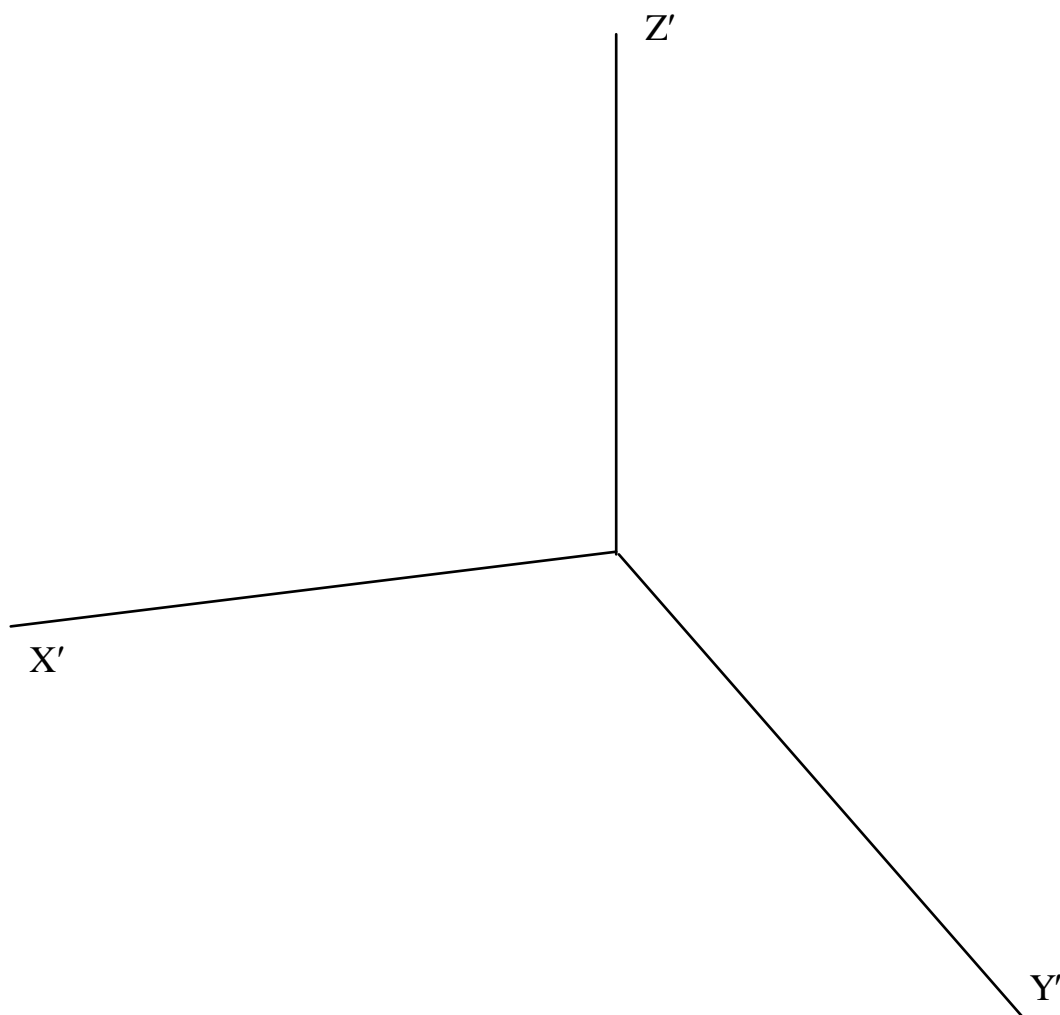


Задача 90. Побудувати в прямокутній ізометрії шестигранну призму.

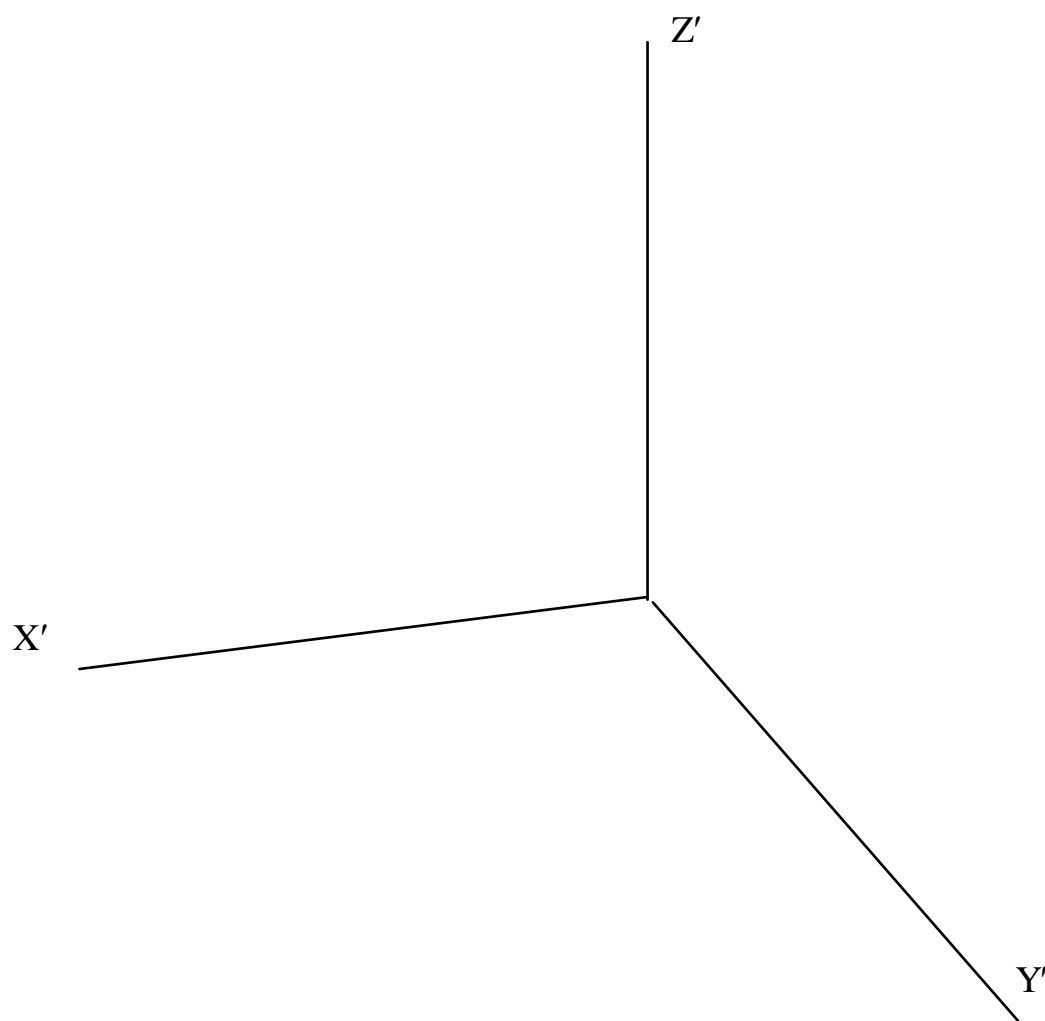


Прямокутна диметрія

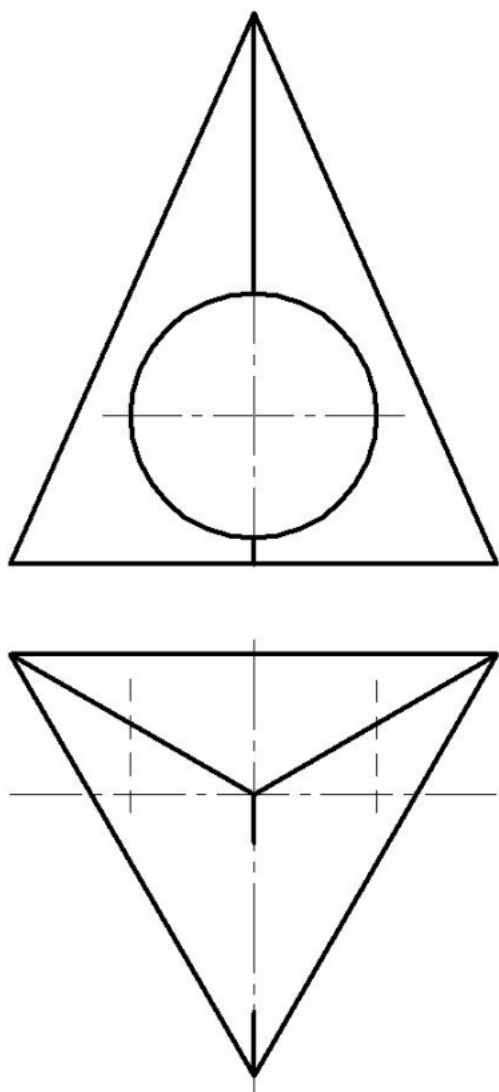
Задача 91. Побудувати точку $A(40; 50; 70)$ в прямокутній диметрії.



Задача 92 В стандартній прямокутній диметрії побудувати проєкції кіл ($R = 40$ мм), які належать площинам проєкцій Π_1 , Π_2 , Π_3 .



Задача 93. Побудувати зображення геометричної фігури в прямокутній ізометрії.



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Нарисна геометрія: Підручник / В.Є. Михайленко та ін., за ред. В.Є. Михайленка. –К.: Вища школа, 1993. -271 с.
2. Інженерна та комп'ютерна графіка: підручник / В.Є. Михайленко та ін., за ред. д.т.н., проф. В.Є. Михайленка. –К.: Вища школа, 2000. -341 с.
3. Миронов Б.Г. Сборник задач по инженерной графике с примерами выполнения чертежей на компьютере: Учеб. пособие / Б.Г. Миронов, Р.С. Миронова, Д.А. Пяткина и др. – 3-е изд., испр. и доп. –М.: Высшая школа, 2004. -355 с.
4. Рудомин Е.Н. Сборник задач по начертательной геометрии в ортогональных проекциях и в проекциях с числовыми отметками : Учеб. пособие / Е.Н. Рудомин, Н.Я. Рудомина, Н.Н. Бодрова.- Москва, 2005.- 158 с.

Навчальне видання

Робочий зошит з нарисної геометрії (для студентів 1 курсу денної форми навчання бакалаврів за напрямками підготовки 0921 Будівництво, 0922 Електромеханіка, 0906 Електротехніка, 1004 Транспортні технології, 0708 Екологія).

Укладачі:

Киркач Тетяна Євгенівна,
Мандріченко Олена Євгенівна,

Редактор: М.З. Аляб'єв

План 2007, поз. 186

Підп. до друку 6.06.2007	Формат 210×297 1/8	Папір офісний.
Друк на ризографі	Умовн.-друк. арк. 3,0	Обл.-вид. арк. 3,5
Тираж 200 прим.	Замовл. №	

61002, ХНАМГ, Харків, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ІОЦ ХНАМГ
61002, ХНАМГ, Харків, вул. Революції, 12